

DISSERTATIONES BOTANICÆ

BAND 2

LAUBWALDGESELLSCHAFTEN DER FRANKENALB

VON

HORST KÜNNE

1968



3301 LEHRE
VERLAG VON J. CRAMER

1969

Laubwaldgesellschaften der Frankenalb

Der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

zur

Erlangung des Doktorgrades

vorgelegt von

Horst Künne

aus Berlin

Als Dissertation genehmigt

von der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juli 1968

Dekan: Professor Dr. W. Haupt

Erstberichterstatter: Professor Dr. K. Gauckler

Zweitberichterstatter: Universitätsdozent Dr. A. Hohenester

DISSERTATIONES BOTANICÆ

BAND 2

**LAUBWALDGESELLSCHAFTEN
DER FRANKENALB**

VON

HORST KÜNNE



**3301 LEHRE
VERLAG VON J. CRAMER**

1969

© 1969 BY J. CRAMER
PUBLISHER IN LEHRE



PRINTED IN GERMANY

30. III. 1969

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

VORWORT	3
I. ALLGEMEINER TEIL	
A. Arbeitsgebiet	
1. Geologisch-morphologische Beschreibung	6
2. Klimatische Verhältnisse	11
3. Pflanzengeographische Hinweise	15
B. Arbeitsmethoden	17
II. BESCHREIBUNG DER GESELLSCHAFTEN	
A. Buchen-Mischwälder (Fagion-Gesellschaften)	
1. Buchen-Mischwälder auf kalkhaltigen Böden	
1.1 Typischer Hang-Buchenwald (Lathyro-Fagetum)	22
a) Typische Untergesellschaft des Typischen Hang-Buchenwaldes (Lathyro-Fagetum typicum)	24
b) Zahnwurz-Hang-Buchenwald (Lathyro-Fagetum dentarietosum enneaphyllae)	25
c) Sommerlinden-Hang-Buchenwald (Lathyro- Fagetum tilietosum platyphyllae)	26
d) Waldschwingel-Hang-Buchenwald (Lathyro- Fagetum festucetosum altissimae) und andere Waldschwingel-Buchenwälder im Gebiet.	29
e) Frühlingsgeophytenreiche Mischwälder.	36
f) Gesellschaftsvergleich und pflanzengeo- graphische Betrachtung.	41
1.2 Plateau-Buchenwald (Elymo-Fagetum bzw. Lathyro-Fagetum dentarietosum bulbiferae)	47
1.3 Orchideen-Hang-Buchenwald (Carici-Fagetum)	52
a) Blaugras-Buchenwald (Carici-Fagetum seslerietosum)	54
b) Orchideen-Buchenwald mit Ästiger Grasllilie (Carici-Fagetum anthericetosum)	59
c) Typischer Orchideen-Buchenwald (Carici-Fagetum typicum)	61
d) Orchideen-Buchenwald mit Sommerlinde.	64
e) Orchideen-Buchenwald mit Hainsimse (Carici-Fagetum luzuletosum)	65
f) Orchideen-Buchenwald mit Wintergrün (Carici-Fagetum piroletosum)	66
g) Gesellschaftsvergleich und pflanzengeo- graphische Betrachtung.	72

	Seite
2. Buchen-Mischwälder kalkfreier bzw. kalkarmer Standorte	84
2.1 Braunerde- oder Perlgras-Buchenwald (Asperulo- bzw. Melico-Fagetum)	
a) Braunerde-Buchenwald der südöstlichen Albhochflächen	84
b) Braunerde-Buchenwald des Braunjura- gebietes	87
2.2 Hainsimsen-Traubeneichen-Buchen-Mischwald (Luzulo-Fagetum)	90
Als Ergänzung: Schwarzbeer-Buchen-Traubeneichen-Mischwald (Quercetum medio-europaeum)	94
B. Hainbuchen-Mischwälder (Carpinion-Gesellschaften)	96
1. Lokalgeographische Gliederung der Hainbuchen-Misch- wälder der Frankenalb	98
2. Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald (Galio-Carpinetum)	102
a) Typischer Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald (Galio-Carpinetum typicum)	103
b) Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald mit Duftender Primel (Galio-Carpinetum primuletosum veris) . . .	106
c) Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald mit Scharbocks- kraut (Galio-Carpinetum ficarietosum)	113
d) Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald mit Seegras (Galio-Carpinetum caricetosum brizoidis)	116
e) Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald mit Eisenhut (Galio-Carpinetum aconitetosum)	119
f) Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald mit Hainsimse (Galio-Carpinetum luzuletosum)	122
3. Sternmieren-Hainbuchen-Mischwald (Stellario-Carpinetum)	123
4. Ergänzende Bemerkungen zu den Hainbuchen-Mischwäldern der Frankenalb.	125
III. VERTEILUNG DER BESCHRIEBENEN WALDGESELLSCHAFTEN IM GELÄNDE	127
IV. ZUSAMMENFASSUNG	135
V. LITERATURVERZEICHNIS.	141
VI. ANHANG ZU DEN EINZELTABELLEN.	146
(Die Erklärung der im Text und in den Tabellen verwendeten Abkürzungen findet sich auf Seite.	20/21)

VORWORT

TÜXEN (1937) schreibt im Vorwort zu seinen "Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands":

"Die systematische pflanzensoziologische Durchforschung eines Landes kann in drei Hauptabschnitte gegliedert werden. Die erste Aufgabe, zugleich Voraussetzung für alle weiteren, wird darin bestehen müssen, das Inventar aller vorhandenen Pflanzengesellschaften durch genügend umfangreiche und kritisch bereinigte Tabellen belegt, in eine wohlgeordnete Übersicht zu bringen. Der nächste Schritt umfaßt die kartographische Festlegung der Verbreitung der aufgestellten Einheiten. Das letzte, zugleich umfangreichste und schwierigste, aber wichtigste Ziel bleibt dann das Studium der Lebensbedingungen und Entwicklungsmöglichkeiten der in Zusammensetzung, Aufbau und Verbreitung nun erkannten Vegetationseinheiten."

Über die Waldgesellschaften der Fränkischen Alb - abgesehen von den eingehend untersuchten Steppenheidewäldern (GAUCKLER 1938 und HOHENESTER 1960) und von den Kiefern-Eichen- und Erlenwäldern aus dem Vilsjura (LUTZ 1950) - ist bislang nur wenig bekannt geworden.¹⁾ Zwar beschäftigten sich SCHWIER (1940-44), RÜHL (1954) und MEUSEL (1939) anlässlich weiter gespannter Probleme auch mit den Trockenwäldern der Fränkischen Alb, brachte MEUSEL (1935) bei der Beschreibung verschiedener Waldtypen aus dem Grabfeldgau auch Aufnahmen aus dem nordwestlichsten Teil der Frankenalb und LUTZ (1950) bei der Untersuchung von natürlichen Kiefernstandorten im Vilsjura am Ostrand der Alb solche von - meist forstlich stark beeinflussen - Hainbuchen-Buchen-Mischwäldern (vgl. auch OBERDORFER 1957) und beschrieb ZEIDLER (1951) für eine Standorterkundungstagung der Forstverwaltung eine Reihe von Waldgesellschaften aus der Weißenburger Gegend²⁾, doch fehlt für unser Gebiet sowohl eine ausführliche Übersicht über die

1) Ausführliche Beschreibungen liegen aber vor von Steppenheiden (GAUCKLER 1938), Trockenrasen (GAUCKLER 1938 und LUTZ 1950), Felsheiden (THORN 1958), Dolomitsand-Grasheiden (HOHENESTER 1960), bestimmten Schuttfluren (Galeopsietum angustifoliae, SCHÖNFELDER 1966) und von Naßwiesen und Kahlschlaggesellschaften aus dem Vilsjura (LUTZ 1950).

2) Erst in jüngster Zeit veröffentlichten HARTMANN und JAHN (1967) in ihren "Mitteleuropäischen Waldgesellschaften" eine Reihe von soziologischen Aufnahmen des Carici-Fagetum, des Lathyro-Fagetum und verschiedener Hainbuchen-Waldgesellschaften aus dem Fränkischen Jura, auf die bei der Beschreibung der einzelnen Gesellschaften näher eingegangen wird.

vorhandenen Gesellschaften, noch gibt es über mesophile Laubwälder eingehende Untersuchungen für kleinere Gebiete. Die vorliegende Arbeit möchte daher verstanden werden als der Versuch, für die Buchen- und Hainbuchen-Waldgesellschaften der Fränkischen Alb¹⁾ einen ersten Überblick zu geben, der späteren kleinräumigeren Bearbeitungen oder Kartierungen eine Hilfe sein könnte. Im Sinne der oben zitierten Vorschläge wurde deshalb das Schwergewicht auf die pflanzensoziologische und pflanzengeographische Schilderung unserer Wälder gelegt und zunächst auf eingehende ökologische Untersuchungen verzichtet, die für die vollkommene Beschreibung von Pflanzengesellschaften zwar nötig sind, aber in beschränkter Zeit nur für kleinere Gebiete sorgfältig genug ausgeführt werden können.

Für die Anregung zu dieser Arbeit danke ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Gauckler, Erlangen-Nürnberg, recht herzlich, ebenso für die Anteilnahme und Förderung, die er ihr stets entgegenbrachte. Für die erste Einführung in die Pflanzensoziologie schulde ich ihm und Herrn Dr. Hohenester, Erlangen, Dank. Für Aussprachen, schriftliche Anregungen und Auskünfte danke ich außerdem Herrn Dr. Dancau, München, Herrn Dr. W. Hofmann, Schweinfurt, Herrn O. Müller, Oberforstdirektion Bayreuth, Herrn Dr. Th. Müller, Ludwigsburg, Herrn Prof. Dr. Oberdorfer, Karlsruhe, Herrn Dr. Seibert, München, Herrn Prof. Dr. Vogel, München, Herrn Prof. Dr. Zeidler, Hannover. Für die freundliche Genehmigung, in die Standortkarten der Forstverwaltung einzusehen, schulde ich Dank den zuständigen Herren der Oberforstdirektionen Ansbach, Augsburg und Regensburg, sowie der Forstämter in Kaisheim und Scheßlitz. Zu Dank verpflichtet bin ich auch vielen Herren in den Forstämtern und Revierstellen des Fränkischen Jura, die meine Bitten um Auskunft stets aufgeschlossen und entgegenkommend erfüllten, vor allem Herrn Forstm. Arnhöfer, Regensburg, Herrn OForstm. Kohlberger, Pielenhofen, Herrn Oberförster Pongartz, Pottenstein, Herrn ORFR Singer, Kelheim-Süd. Für Einführungen in die praktische Bodenkunde habe ich Herrn Dr. Th. Diez und Herrn Land-

1) Die Schluchtwälder wurden, da sie z.Zt. von Herrn Prof. Gauckler gesondert untersucht werden, nicht mit eingeschlossen.

wirtschaftsingenieur Sperber vom Geologischen Landesamt und Herrn Forstm. Schwarz von der Standortkartierung der Oberforstdirektion Augsburg sehr zu danken.

Herrn Prof. Dr. Haupt, dem Ordinarius des Botanischen Instituts der Universität Erlangen, danke ich für die Überlassung eines Arbeitsplatzes, meinen Studienkollegen aus Erlangen, Herrn Kalb, Herrn Roßkopf, Herrn Schönfelder, Herrn Stiglmayr, Herrn Titze und Herrn Voggenreiter, für Hinweise, Fundortangaben und Anregungen in vielen Diskussionen.

I. ALLGEMEINER TEIL

A. Arbeitsgebiet

1. Geologisch-morphologische Beschreibung

Die Fränkische Alb ist der nordöstliche Teil des langen Jura-gebirgszuges, der sich nördlich der Alpen von der Rhône bis nach Nordbayern zieht, und zugleich das östlichste Glied des süddeutschen Schichtstufenlandes. Als naturräumliche Grenze zur Schwäbischen Alb wird allgemein aus geologischen, morphologischen und pflanzengeographischen Gründen das Ries, genauer die Würnitz, angesehen. Von hier erstreckt sich in einer Breite von rund 40 km die Fränkische Alb in ungefährrer Fortsetzung der Streichrichtung der Schwäbischen Alb rund 100 km weit gegen ONO bis Regensburg, biegt dann nach NNW um und dehnt sich in dieser neuen Richtung ca. 150 km bis zum Main. Der südliche, ONO verlaufende, zum Einzugsgebiet der Donau gehörende Teil unseres Gebirges wird gewöhnlich als Süd- oder Donauzug, der nördliche, NNW streichende, an das Flußsystem des Mains angeschlossene als Nordzug bezeichnet. Die Gesamtfläche der Fränkischen Alb beträgt nach OTREMBÄ (1962) 7057,8 qkm.- Auch wenn die Fränkische Alb die unmittelbare Fortsetzung der Schwäbischen Alb bildet, so ergeben sich doch in Ausbildung der einzelnen geologischen Schichten, in deren Mächtigkeit, im Grad der Heraushebung usw. beträchtliche Unterschiede zwischen beiden Gebirgsabschnitten.

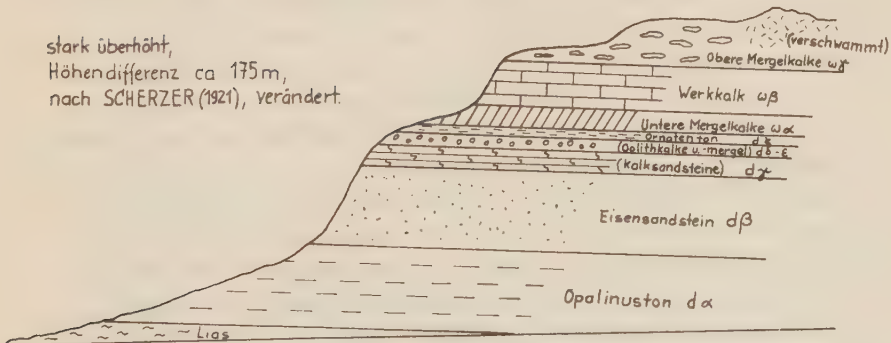
Das Albvorland, ein im Durchschnitt 5-20 km breiter Streifen nördlich und westlich des Gebirges, wird gebildet aus den Schichten des Schwarzen Jura (Lias) und der untersten Stufe des Braunen Jura (Dogger), dem Opalinuston ($d\alpha$). Es handelt sich im wesentlichen um Ton- und Mergelgesteine, die gute Ackerböden liefern, was - wie immer in solchen Gebieten - ein fast völliges Verschwinden des Waldes zur Folge hat. Meist sind nur an Bachläufen, auf Flugsandüberdeckung oder auf Überschüttung durch den in höheren Schichten anstehenden Sandstein Waldreste - oft als kleine Feldhölzchen - erhalten¹⁾. Aus dem nur sanft gewellten Ackerland hebt sich in aus-

1) Die Wälder des Vorlandes wurden zum Teil noch in die Untersuchung mit einbezogen.



Fränkische Alb und angrenzende Landschaften
(nach WITTMANN)

stark überhöht,
Höhendifferenz ca 175m,
nach SCHERZER (1921), verändert.



Profil durch den westlichen Trauf der Fränkischen Alb

geprägtem, meist bewaldetem Anstieg die Stufe des Eisen- oder Personatensandsteins ($b\beta$) heraus: 20-50 m, am Ostrand der Alb bis 120 m mächtige, braunrote bis weißliche Sandsteine mit toniger, limonitischer, teilweise auch kalkiger Bindung und eingeschalteten Eisenoolith- und Kalksandsteinhorizonten. Diese Sandsteine sind Wasserspeicher für den darunterliegenden Quellhorizont des Opalinustons. Der mittlere und obere Dogger ($b\gamma$ - δ) ist in unserem Gebiet nur schwach entwickelt. Die häufig oolithisch ausgebildeten Mergel-, Mergelkalk-, Kalk- und Tongesteine sind im ganzen nur zwischen 9 und 12 m mächtig, geben aber Veranlassung zur Ausbildung einer morphologisch und auch für die Pflanzenwelt recht bedeutsamen Verebnung im Jura-Anstieg, der Ornatentonterrasse¹⁾, die sich wie ein Band am ganzen Albtrauf entlang zieht. Diese Schichten bilden - zum Teil unter Beteiligung der unteren Mergelkalke (Impressa-Mergel) - den Hauptquellhorizont unterhalb der klüftigen Kalke des Malm. Auf den Braunjura-Sockel aufgesetzt ist - wiederum mit steilem Anstieg - der Weiße Jura (Malm) mit seinen Kalken und Dolomiten. Die oft mauerartige Steilstufe wird in der Regel aus den beiden untersten Stufen des Malm gebildet, den Unteren Grauen Mergelkalken ($w\alpha$, 7-30 m mächtig, überwiegend Kalke im Unterschied zu den stratigraphisch entsprechenden, bis 80 m mächtigen Impressa-Mergeln der Schwäbischen Alb) und dem Werkkalk ($w\beta$, am Westrand 15-18 m mächtig). Beide sind normalerweise geschichtet mit hin und wieder eingeschalteten und dann oft turmartig herauswitternden Schwammstotzen, nur in der Gegend der Umbiegungsachse des Albzuges zwischen Hemau und Berching finden sich beide Stufen im wesentlichen als Riff-Fazies. Der Schutt dieser Kalksedimente macht sich, zum Teil in offenen Halden, meist aber konsolidiert und von Feinerde überdeckt, noch weit ins darunterliegende Braunjura-Gebiet hinein bemerkbar. Oberhalb dieses Steilabbruchs setzt mit scharfer Kante eine neue Verebnung ein, da die unterste Abteilung der Malm-Gamma-Stufe, der Oberen Grauen Mergelkalke, aus weichem, mergeligem Gestein besteht. Nach einem neuerlichen, vom Vorland aus aber normalerweise nicht mehr sichtbaren Anstieg, bedingt durch Kalkbänke des mittleren Weißjura-Gamma, ist das eigentliche Hochland erreicht, zunächst bestehend aus geschichteten Kalken

1) Ausführlicher wird über die Ornatentonterrasse auf S. 37 berichtet.

des oberen Malm-Gamma und des Malm-Delta (Pseudomutabilis-Kalke bzw. Treuchtlinger Marmor in der Südalb). Die obersten Weißjura-Stufen (wE - {) fehlen der Nordalb fast ganz, spielen aber - überwiegend in massiger Ausbildung - im Südzug eine erhebliche Rolle.

Der durch den oben geschilderten Schichtwechsel geprägte Trauf am Nord- und Westrand der Fränkischen Alb macht bei meist nur 100 - 200 m Höhenunterschied zum Vorland längst keinen so imponierenden, wallartigen Eindruck wie der der Schwäbischen Alb. Er ist durch aus- und eintretende Flüsse und Bäche und durch vorge-lagerte Zeugenberge aufgegliedert. Im Süden taucht die Alb süd-lich der Donau unter das tertiäre Molasseland unter. Im Osten ist sie von meistensandigen Kreideablagerungen überdeckt und gegen das Alte Gebirge durch ein kompliziertes Bruchsystem begrenzt.

Auf dem Hochland der Alb lassen sich zwei verschiedene Landschafts-typen deutlich unterscheiden. Vorwiegend nördlich der unteren Wiesent und in den westlichen und östlichen Randbereichen des Nord-zuges sowie fast in der ganzen Südalb, wo im wesentlichen Schicht-kalke oder massige Schwammkalke anstehen, ist eine typische Plateaulandschaft ausgebildet, eine schwach gegen Osten bis gegen Südosten geneigte Tafel, aus der sich wenige flach aufgesetzte Kuppen erheben, auf der nur schwach eingetiefte breite Trocken-täler sich hinziehen und die von tieferen Flußtälern durchschnit-ten wird. Die ausgeglichenen Formen dieses Gebietes werden ge-fördert durch die bis 2 m mächtige Albüberdeckung, meist lehmige, seltener sandige Verwitterung früher vorhandener höherer Jura-und Kreideschichten. Während die Böden der lehmigen Albüberdeckung im Norden meist landwirtschaftlich genutzt werden, tragen sie in der Südalb oft ausgedehnte (Nadelholz-)Forste. Am Ostrand ist der ziemlich ebene Charakter der Oberfläche durch die Überlagerung von Kreidesanden und -sandsteinen bedingt. Im Kern der nördlichen Frankenalb - vor allem im Gebiet zwischen unterer Wiesent-Pütt-lach und Schwarzer Laaber zwischen Parsberg und Beratzhausen - herrscht ein anderes Landschaftsbild. Hier ist die massige Fazies mit ihren dolomitisierten Schwammriffen profilbildend. Der Franken-dolomit - eigentlich ein Fazies-Begriff für Gesteine aller Malm-stufen, die im dolomitisierten Zustand vorliegen¹⁾ - ist ein

1) Gebankte Kalke haben diesen Umwandlungsprozeß jedoch nur selten durchgemacht.

ziemlich grobkristallines, weißgraues bis grau gelbes Gestein mit lockeren und porösen Verwitterungsformen. Er ist auf der ganzen Alb anzutreffen, besitzt aber hier seinen Verbreitungsschwerpunkt und kann Mächtigkeiten bis zu 200 m erreichen. Die chemische Zusammensetzung, vor allem das Mengenverhältnis von Magnesium- zu Kalziumkarbonat, wechselt recht stark und kleinräumig, zum größten Teil stehen nicht chemisch reine Dolomite, sondern dolomitisierte Kalksteine an. Da die Riffe der Verwitterung natürlich besser widerstehen als die Riffschuttfazies dazwischen, wurde diese ausgeräumt und es entstand ein Oberflächenbild, das bestimmt wird durch einen sehr bewegten Wechsel zwischen oft dicht gedrängten Kuppen, die meist eine relative Höhe zwischen 40 und 80 m aufweisen, und flachen Trockentälern und Mulden. Es handelt sich hier - wie überhaupt beim Hochland der Alb - um eine tertiäre Landschaft, die durch Hebungsvorgänge gewissermaßen konserviert wurde, denn nur wenige Täler konnten mit der Hebung Schritt halten und sich tiefer einschneiden, die meisten verfielen der Verkarstung. Große Teile der Dolomitkuppenalb, besonders in ihrem mittleren Bereich, sind wegen dieser starken Verkarstung sehr wasserarm. Die Trockentäler sind meist durch lehmige Albüberdeckung ausgekleidet und werden ackerbaulich genutzt. Die Kuppen sind gewöhnlich mit Kiefern- und Fichtenforsten bestanden.

Infolge der geringeren Heraushebung sind die durchschnittlichen Höhen in der Fränkischen Alb wesentlich niedriger als in der Schwäbischen. Höhen über 600 m oder gar über 650 m sind selten. Durchschnittlich liegen sie zwischen 400 und 600 m. Auch Talhänge über 150 oder 200 m Höhe kommen nicht oft vor. Die Täler sind aber, wenigstens im Bereich der massigen, vor allem der dolomitischen Fazies, ziemlich eng und infolge der ungleichmäßigen Verwitterung des Dolomits reich an bizarren Felsbildungen. Die kuppelförmig aufgewölbten Schichten fallen von einem Zentrum außerhalb des heutigen Albgebietes, das etwa auf der Achse Regensburg - Sulzbürg - Roth/Rednitz liegt, im Südzug nach SSO und im Nordzug nach O und ONO ein. Hieraus ergibt sich, da die höchsten Teile zuerst abgetragen werden, der zweiflügelige Bau der Frankenalb. Die größten durchschnittlichen Höhen werden im Hahnenkammgebiet erreicht, wenn auch die absolut höchsten Berge (Hesselberg mit

689 m weit im Vorland nördlich des Rieses, Poppberg mit 657 m in der Dolomitzkuppenalb) nicht in diesem Gebiet zu finden sind. So liegt die Ornatentonterrasse am Hahnenkamm-Nordrand bei Wolfsbronn ca. 570 m, nördlich Berching im Sulztal und nördlich Greding im Schwarzachtal 500 m, in der Scheßlitzer Gegend im Norden 460 m, bei Vierzeinhelligen nur noch 440 m hoch. Die Plateaulagen verlieren sowohl zwischen Hahnenkamm und unterem Altmühltal wie zwischen Hahnenkamm und nördlichster Frankenalb ca. 100 - 150 m an Höhe.

2. Klimatische Verhältnisse

Die wesentlich geringeren Meereshöhen (durchschnittliche Höhe in Franken 400 - 600 m gegen 500 - 1000 m in Schwaben), die östlichere Lage und die zum Teil andere Streichrichtung der Fränkischen Alb haben zur Folge, daß sich auch die klimatischen Verhältnisse der Fränkischen, besonders die des Nordzuges, und der Schwäbischen Alb nicht unbeträchtlich voneinander unterscheiden. Im großen und ganzen läßt sich sagen, daß in der Frankenalb die Niederschläge niedriger und die Temperaturen höher liegen und die jährlichen Temperaturschwankungen stärker sind als in der Schwäbischen Alb.

Zunächst sollen die Niederschläge¹⁾ etwas eingehender betrachtet werden. Hier muß getrennt werden zwischen den durchschnittlichen Jahresniederschlägen und den für die Pflanzenwelt wesentlich wichtigeren Niederschlagssummen der Vegetationsperiode (Mai-Juli). Im Winter, wenn in unserem süddeutschen Gebiet die SW-Winde vorherrschen, liegt die Schwäbische Alb im Wind- und Regenschatten des Schwarzwaldes und der Südzug der Frankenalb wiederum im Schatt der Schwäbischen Alb, der Nordzug liegt jedoch verhältnismäßig frei. Das führt dazu, daß um diese Zeit die Niederschläge im nördlichen Teil der Frankenalb wesentlich höher liegen als allgemein im Südzug. Im Laufe des Frühlings bis zum Sommer dreht die vorherrschende Windrichtung über West nach Nordwest. Dadurch tritt die Schwäbische Alb allmählich aus dem Wind- und Regenschatten des Schwarzwaldes und der Südzug der Fränkischen Alb aus dem des Schwäbischen Jura heraus und damit verschiebt sich das

1) Die Klimadaten stammen aus dem Klima-Atlas von Bayern.

Niederschlagsmaximum innerhalb der Frankenalb immer mehr nach Süden, bis sich schließlich im Juni, also zur Vegetationszeit, schwache Maxima östlich Weißenburg und im Hahnenkammgebiet herausgebildet haben. Im Schatten des höher gelegenen Albtraufs bleiben auch jetzt große Gebiete der SO-Alb und auch der Ostteil des Nordzuges; hier scheint besonders die Gegend um Hollfeld ziemlich trocken zu sein. Im Laufe des Herbstes wandern dann die Niederschlagsmaxima langsam nach Norden zurück, bis im Winter der oben beschriebene Zustand wieder erreicht ist. Aufgrund dieser interessanten Verschiebung liegen die höchsten mittleren Niederschlagssummen für das ganze Jahr (über 850 mm) in der westlichen, traufnahen Hälfte des Nordzuges, und zwar östlich Bamberg, zwischen unterer Wiesent und Pegnitz, östlich Altdorf, aber auch zwischen Hahnenkamm und Uhlberg. Über 800 mm fallen außer im nordöstlichen Teil (einschließlich des unteren Wiesenttales) und im Südosten in der gesamten Nordalb, im Hochland östlich Weißenburg und im Gebiet zwischen Treuchtlingen und östlichem Riesrand. Besonders niedrig liegen die Werte im Gebiet der unteren Altmühl, Schwarzen Laaber und im Naab-Vils-Tal (unter 650 mm). Die mittleren Niederschlagssummen während der Vegetationsperiode zeigt die Klimakarte 1 (Seite 13). Hier bleibt zwar ein Maximum im Altdorf/Neumarkter Gebiet erhalten, die weiteren liegen jetzt aber im nördlichen Teil der Südalb, nämlich östlich Weißenburg und im Hahnenkamm. Daneben wird wieder die allgemein günstigere Lage des Albtraufs und die besonders trockene des Gebietes am Unterlauf von Altmühl, Laaber und Naab sowie in der Umgebung von Hollfeld in der Nordalb deutlich. In der Schwäbischen Alb liegen die Summen vor allem im traufnahen Gebiet wesentlich höher (über 300 mm). Im Vorland findet man ähnliche Werte wie in den Windschatten-Gebieten der Alb, abgesehen von dem Bereich zwischen dem Unterlauf der Pegnitz und Weißenburg, wo die relativ hohen Niederschläge des Albtraufs ziemlich weit ins westliche Vorland hineinreichen.- Der Jahresverlauf der Niederschläge zeigt danach zumindest im nördlichen Teil der Frankenalb Mittelgebirgstypus: je ein nicht sehr ausgeprägtes Winter- und Sommermaximum, während er in der Schwäbischen Alb - mit dem ausgeprägten Niederschlagsgipfel im Sommer - Ähnlichkeit mit dem Hochgebirgstyp der (Nord-)Alpen aufweist.

Klimakarten



Karte 1

Mittlere Niederschlagssummen
in mm

für die Vegetationsperiode
(Mai - Juli)

aus: Klima-Atlas von Bayern
(umgezeichnet)



Karte 2

Mittlerer Trockenheitsindex

für die Vegetationsperiode
(Mai - Juli)

aus: Klima-Atlas von Bayern
(umgezeichnet)

Die Temperaturverhältnisse scheinen wesentlich ausgeglichener zu sein¹⁾. Bei den mittleren Lufttemperaturen für das Jahr fallen zwar einige Gebiete, nämlich der Albtrauf nördlich der Wiesent, die Gebiete nordöstlich Gräfenberg, südlich Hersbruck bis Parsberg und östlich Weißenburg mit Werten zwischen 6 und 7°C aus dem allgemeinen Niveau zwischen 7 und 8°C heraus, das im Süden weit ins Vorland hinein reicht. Während der Vegetationsperiode (Mai-Juli) herrschen jedoch einheitlich auf der ganzen Frankenalb durchschnittlich 14-15°C. Nur im äußersten Süden und Südosten längs des Donaubeckens liegen die Durchschnittstemperaturen 1°C darüber, dagegen im östlichen Teil der Schwäbischen Alb 1°C, ungefähr ab Trochtelfingen nach Südwesten 2°C darunter. Die mittleren Jahresschwankungen der Lufttemperatur - allgemein als ein Maß der Kontinentalität des Klimas betrachtet - liegen in einem breiten, von Flußtälern unterbrochenen Streifen entlang des Albtraufs einschließlich des mittleren Hahnenkamms zwischen 18 und 18,5°C, während sie fast überall in der restlichen Alb und auch - abgesehen vom Nürnberg-Erlanger Gebiet - in der weiten, westlich vorgelagerten Mulde bis zum Steigerwald und zur Frankenhöhe, im Osten bis zum Frankenwald und Fichtelgebirge zwischen 18,5 und 19°C betragen. Nur am Südrand der Alb, im unteren Altmühl- und Laabertal und fast im ganzen Naab- und Vilstal liegen sie höher, bei Regensburg sogar schon bei 20°C, während dagegen in der Schwäbischen Alb Jahresschwankungen über 18°C nur im äußersten Osten, am Albtrauf solche zwischen 17 und 17,5°C erreicht werden.

Berechnet man den Trockenheitsindex²⁾ getrennt für das ganze Jahr und für die Vegetationsperiode, so ergibt sich ein Bild, das in großen Zügen mit dem der Niederschlagsverteilung im Jahresablauf übereinstimmt, und zwar sieht es für das ganze Jahr folgendermaßen aus: "mäßig feucht - feucht" nur im westlichen Teil des Nordzuges und in einem beschränkten Bereich östlich Weißenburg,

- 1) Man muß hierbei aber berücksichtigen, daß es im Gebiet der eigentlichen Alb kaum Stationen gibt, die Temperaturmessungen durchführen.
- 2) Der Trockenheitsindex ist ein Faktor, für dessen Bestimmung Niederschlagsmenge und -häufigkeit und mittlere Jahreslufttemperatur herangezogen werden. Je niedriger die Trockenheitszahl, desto größer die Trockenheit des Klimas; es bedeutet z.B. Trockenheitszahl 25 - 30 trocken, 40 - 45 mäßig feucht, 50 - 60 feucht usw.

sonst "mäßig feucht", am Mittellauf der Altmühl und am Alb-Südrand "Übergang von mäßig feucht zu trocken", am Unterlauf von Altmühl, Laaber, Naab und im Donautal "noch trocken", bei Regensburg sogar "trocken", ein Wert, der in Bayern sonst nur noch im Main-Dreieck und am Oberlauf der Fränkischen Saale erreicht wird. Die Werte für die Vegetationsperiode zeigt Klimakarte 2 (Seite 13): deutliche Bevorzugung fast der gesamten Südwestalb und größerer Gebiete des Nordzuges in Traufnähe ("mäßig feucht - feucht" bis "feucht") und besonders trockenes Klima ("Übergang von trocken zu mäßig feucht") im östlichen Teil des Nordzuges, im mittleren und unteren Altmühl- und Laabertal und im gesamten Naab-Vils-Lauterach-Tal. In der Schwäbischen Alb - abgesehen vom östlichsten Teil - liegen die Werte wesentlich höher als in unserem Gebiet ("feucht - sehr feucht").

Mit diesen Klimadaten stimmen sehr gut die phänologischen Angaben überein. Der Beginn von Hafersaat, Apfelblüte, Winterroggenblüte und -ernte und Haferernte liegt in der Schwäbischen Alb 5-10 Tage (am Trauf etwas weniger, im Kern etwas mehr) nach, im Gebiet der unteren Altmühl hinauf bis Greding und Eichstätt und am Unterlauf von Laaber, Naab und Regen 5-10 Tage vor dem durchschnittlichen Beginn in den weitaus größten Teilen der Frankenalb.

3. Pflanzengeographische Hinweise

Auf eine Erörterung von pflanzengeographisch wichtigen und interessanten Verbreitungsphänomenen innerhalb der Frankenalb wird verzichtet und stattdessen auf die einführenden Bemerkungen im Kapitel "Hainbuchen-Mischwälder" (Seite 98 ff.) und auf eine kurze Veröffentlichung in den Berichten der Bayerischen Botanischen Gesellschaft verwiesen. Hier sollen nur mit Hilfe einiger negativer Differentialarten die Waldgesellschaften der Fränkischen Alb als ganzes von denen der Schwäbischen abgehoben werden. *Poa chaixii*, Differentialart des Plateau-Buchenwaldes und der submontanen Hainbuchenwälder, *Helleborus foetidus*, in wärmeliebenden und mesophilen Buchenwäldern und wärmeliebenden Eichenwäldern im Schwäbischen regelmäßig vertreten, *Euphorbia dulcis* und *Euphorbia amygdaloides*¹⁾ spielen die Rolle als geographische Trenn-

1) Karten und ausführliche pflanzengeographische Behandlung der letzten drei Arten bei SCHÖNFELDER (Mskr.).

arten recht gut, haben sie doch alle südlich des Rieses eine ziemlich plötzliche Ostgrenze. Auf das Gebiet der Fränkischen Alb greifen sie so gut wie überhaupt nicht über.¹⁾ Die Ursachen für das Fehlen von *Poa chaixii* in unserem Gebiet wird man wohl zu Recht im verhältnismäßig geringen Grad der Ozeanität unseres Klimas vermuten. Die Pflanze kommt im Fichtelgebirge und im Oberpfälzer Wald nicht selten vor, hat jedoch im Bayerischen Wald - mit ebenfalls etwas weniger ozeanisch getöntem Klima - höchstens vereinzelte Fundorte. Bei *Helleborus foetidus* und *Euphorbia amygdaloides* scheinen (Bar-)Frost- und Spätfrostgefährdung im subkontinentalen Klimabereich die ausschlaggebenden Faktoren zu sein. Anders liegen die Verhältnisse bei *Euphorbia dulcis*. Sie hat nur innerhalb der Fränkischen Alb eine Verbreitungslücke, kommt im Donaugebiet ab Passau bereits wieder vor und reicht mit ihrem Areal noch weit nach Osten. Sie ist auf Ameisenverbreitung eingestellt und wandert dementsprechend langsam. Der Gedanke einer noch unvollständigen Einwanderung dieser gemäßigt kontinentalen - submediterranen Art aus östlicher und westlicher Richtung liegt zumindest sehr nahe. Nun sind allerdings auch *Helleborus foetidus* und *Euphorbia amygdaloides* langsam wandernde Ameisenpflanzen, als submediterrane Arten aus dem Südwesten kommend, doch ist hier die Annahme einer noch nicht vollendeten, noch im Gange befindlichen Einwanderung zwar nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, unter den heutigen Klimabedingungen aber nicht sehr wahrscheinlich. - Ganz eindeutig manifestiert sich das unterschiedliche Klima der beiden Gebirgsabschnitte im stärkeren Auftreten von Hainbuchen-Mischwäldern und im stärkeren Einfluß des Carpinion auf die Fagion-Gesellschaften der Fränkischen Alb.

1) Einige Angaben über Vorkommen von *Poa chaixii* in der Frankenalb beruhen wahrscheinlich auf Verwechslung mit *Poa remota*. - *Helleborus foetidus* besitzt ein seit mindestens 20 Jahren bekanntes, adventives Vorkommen im Altmühltal unterhalb Schloß Prunn, wo er anscheinend recht gut existieren und sich auch etwas ausbreiten kann (GAUCKLER und SCHÖNFELDER mündlich). - Die wenigen nach Osten vorgeschobenen Fundpunkte von *Euphorbia amygdaloides* am östlichen Riesrand und am Hahnenkamm nach HOFFMANN (1879) und VOLLMANN (1914) wurden seither nicht wieder bestätigt.

B. Arbeitsmethoden

Die pflanzensoziologische Arbeit wurde nach den bekannten Methoden von BRAUN-BLANQUET durchgeführt. - Die Aufnahmeflächen wurden nicht schematisch mit einem Rechteck stets gleicher Größe umgrenzt, sondern in Größe und Gestalt der Einheitlichkeit des jeweiligen Bestandes angepaßt. Gewöhnlich wurden Aufnahmeflächen zwischen 150 und 250 qm gewählt. Aufgenommen wurden alle erreichten, einigermaßen natürlich aussehenden Bestände. Forstbestände wurden in der Regel nicht berücksichtigt. Vor allem deshalb wurden die großen Forstbezirke beiderseits der Altmühl und im nordöstlichen Braunjuragebiet sowie der Veldensteiner Forst und andere Kreideüberdeckungsflächen im Osten nicht oder nur wenig untersucht.- Die Moosschicht wurde in der Regel nicht vollständig erfaßt, sondern meist nur das Vorkommen makroskopisch sicher bestimmbarer Arten angegeben. Pilze wurden überhaupt nicht berücksichtigt. In der Kraut-Gras-Schicht wurden unter "Viola silvestris" auch die zahlreichen Bastarde zu Viola riviniana eingeschlossen. Da es nicht möglich war, alle Aufnahmen im Frühling und im Sommer zu überprüfen, muß bei manchen Aufnahmen mit nicht angegebenem Vorkommen bzw. mit stärkerem Anteil von Arten wie Anemone nemorosa, Phyteuma spicatum, Polygonatum multiflorum u.ä. gerechnet werden. Bestände, bei denen das Auftreten von Corydalis cava, Ranunculus ficaria, Allium ursinum wahrscheinlich oder möglich schien, wurden jedoch fast sämtlich zu verschiedenen Jahreszeiten besucht. Es wurde dann, was vor allem bei dem Frühlingsgeophyten-Mischwald eine Rolle spielt, eine Kombination von Frühlings- und Sommer- bzw. Herbstaspekt in den Tabellen wiedergegeben.- Die einzelnen Gesellschaften und Untergesellschaften wurden abgetrennt mit Hilfe von Differentialarten und durch Vergleich mit bereits aus anderen Gebieten beschriebenen Gesellschaften ähnlicher floristischer Zusammensetzung und ähnlicher ökologischer Ansprüche. Zum Teil standen bei der Gliederung lokalgeographische Gesichtspunkte im Vordergrund.- Von der Zahl der veröffentlichten Aufnahmen einer Gesellschaft läßt sich nicht ohne weiteres auf ihre tatsächliche Verbreitung in der Natur schließen. - Wie schon im Vorwort angedeutet, wurden gründliche Bodenuntersuchungen nicht durchgeführt. Soweit möglich, wurden die Ergebnisse

der forstlichen Standortkartierung für diese Zwecke herangezogen. Auch Archivstudien- für die Diskussion der Natürlichkeit vieler Bestände eine wichtige Hilfe - konnten leider kaum betrieben werden. - In den Tabellen wurden Zwergsträucher (*Vaccinium myrtillus*, *Polygala chamaebuxus*) zur Kraut-Gras-Schicht gerechnet. Ein Schrägstrich ober- bzw. unterhalb der Deckungswerte für Bäume gibt erste bzw. zweite Baumschicht an. In den Sammel-tabellen wurden die normalen Stetigkeitsklassen mit Sprüngen von je 20 Prozent verwendet, für Stetigkeitswerte unter 5 Prozent wurde das Zeichen "r" benutzt. Für die Nomenklatur der höheren Pflanzen war im wesentlichen OBERDORFER (1962), für die der Moose GAMS (1957) maßgebend.

Zur Berechnung der Arealtypenspektren wurden die Stetigkeitsgrade der Arten in einer Gesellschaft (Sammeltabelle) summiert und der prozentuale Anteil der Summe der einzelnen Gruppen an der Gesamtsumme berechnet. Bei der Anwendung der Artenzahl hätten die nur in wenigen Aufnahmen vorkommenden Zufälligen zu großes Gewicht bekommen, bei Verwendung der Gruppenmenge - wo also der Deckungswert der einzelnen Arten bzw. Artengruppen berücksichtigt wird - hätten einerseits die stark deckenden, allgemein Verbreiteten dieser nah verwandten Gesellschaften (*Bäume*, *Mercurialis perennis*, *Asperula odorata*, *Lamium galeobdolon* usw.) die Unterschiede nicht deutlich genug hervortreten lassen, andererseits aber auch Arten wie die stark faziesbildenden *Sesleria varia* und *Carex humilis* das Bild zu stark einseitig verschieben können. Bei den Diagrammen ist immer zu beachten, daß nur der prozentuale Anteil, nicht das Ausmaß der tatsächlichen Präsenz der einzelnen Arealgruppen von Gesellschaft zu Gesellschaft verglichen wird, so daß also bei gleicher Prozentzahl bei artenreichen Ausbildungen bestimmte Arealgruppen mengenmäßig stärker vertreten sein können als in artenarmen Gesellschaften eines anderes Gebiets. Außerdem ist erst bei größerer Aufnahmezahl mit einem ausgewogenen Spektrum zu rechnen.- Durch einige Ergänzungen der Artenlisten nach Berechnung der Arealtypen können sich eventuell sehr geringfügige Änderungen der Stetigkeitszahlen und damit unter Umständen der Prozentzahlen der Arealtypengruppen ergeben haben. - *Picea abies*

wurde, da sie wohl keiner der vom Jura beschriebenen Gesellschaften natürlich angehört, nicht in die Diagramme aufgenommen.

Es wurden sechs Gruppen ausgeschieden:

1. Pralp/alp (pra): Arten mit Hauptverbreitung im Alpen- und Voralpenraum;
2. gemkont (kont): Arten mit gemäßigt kontinentaler oder gemäßigt kontinental-submediterraner Verbreitung;
3. smed (sm): Pflanzen mit einer Hauptverbreitung im submediterranen Raum, auch wenn ihr Areal sich noch in den subkontinentalen (smed-gemkont), subatlantischen (smed-satl) oder - selten - in den gemäßigten (smed-uras bzw. -uras-suboz) Bereich hinein erstreckt;
4. uras (eu): Arten, die mehr oder weniger über den ganzen eurasiatischen Laubwaldgürtel verbreitet sind, auch wenn ihr Schwergewicht dabei im westlichen (eurassuboz) Bezirk liegt oder wenn sie auch im submediterranen Bereich nicht fehlen (uras-bzw. eurassuboz-smed);
5. subatl (satl): neben mehr oder weniger rein subatlantischen auch solche Arten, die im zentralen Bereich (subatlantisch im weiteren Sinne) der europäischen Zone sommergrüner Laubwälder und zugleich in den höheren Lagen des nördlichen Mittelmeerraumes (satl-smed) ihr Hauptverbreitungsgebiet besitzen (se-mo-me nach MEUSEL);
6. nordisch (no): Arten, deren Areal sich weiter nach Norden erstreckt, auch wenn sie im mittleren, gemäßigten Bereich noch häufig vorkommen (also no-uras, no-eurassuboz, no-euraskont usw.).

Die Verbreitungsangaben für die einzelnen Pflanzen wurden im allgemeinen OBERDORFER (1962) entnommen, wo auch die Erläuterungen der einzelnen Verbreitungstypen zu finden sind. Mit "dealpin" werden Arten bezeichnet, die bei einem Hauptvorkommen im Alpengebiet auch - zum größten Teil wohl reliktsch - Fundorte im Gebiet nördlich davon, also meist im Alpenvorland oder in den Mittelgebirgen besitzen.

Für die Anfertigung der Verbreitungskarten einzelner Arten waren das von Stabsveterinär SCHWARZ (Nürnberg) begonnene und von Prof. GAUCKLER (Nürnberg-Erlangen) fortgesetzte Kartenwerk über die Verbreitung wichtiger Pflanzen im Albgebiet zwischen Weißenburg

und Bamberg sowie zahlreiche mündliche Hinweise von Herrn Prof. GAUCKLER eine große Hilfe. Außer eigenen Beobachtungen wurden die Staatsexamensarbeiten von LORENZ (1964) und WITTMANN (1964) und eine Reihe von Lokalfloren hinzugezogen. Dabei konnten nicht alle Fundortangaben kontrolliert werden. Zweifelhafte Vorkommen, auch solche, die bei einer Kontrolle zwar nicht bestätigt werden konnten, die aber doch nicht unwahrscheinlich sind, wurden besonders ("?) gekennzeichnet. Die topographische und geologische Grundlage der Verbreitungskarten ist ein Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Bayern 1 : 800 000 vom Bayerischen Geologischen Landesamt (München 1957). Die "Grenze des Braunen Jura" verläuft nicht zwischen Alb und Vorland, sondern bereits im Vorland der Alb, das aus Lias und Opalinuston, der untersten Schicht des Braunjura, gebildet wird. Die Ostgrenze ließ sich wegen der Kreideüberdeckung nicht an allen Stellen genau einzeichnen.

Abkürzungen in den Tabellen:

SA = Subassoziation

DA = Differentialart

OC = Ordnungscharakterart der Querco-Fagetalia

KlC = Klassencharakterart der Querco-Fagetea

gD = geographische Differentialart innerhalb des Gebietes

GD = geographische Differentialart gegenüber anderen Gebieten

StO = Standort

R, hochgestellt bei den Deckungswerten = Pflanze in Aufnahme-
flä- che nur im Rosettenstadium

o, hochgestellt bei den Deckungswerten = Pflanze kümmernd

m, hochgestellt bei den Deckungswerten = Pflanze nur randlich der
Aufnahme- flä- che vorkommend

L, hochgestellt bei den Deckungswerten = Pflanze in Aufnahme-
flä- che nur auf Steinen sitzend

[] in den Tabellen bzw. () in den Ergänzungen hierzu = Pflanze in entsprechendem
Bestand außerhalb der Aufnahme- flä- che vorkommend

(x) in den Tabellen der pflanzengeo- graphischen Vergleiche = die Art kommt im Gebiet
in anderen Subassoziationen der Gesellschaft vor

Abkürzungen in der Spalte "Geologischer Untergrund" im
Tabellenkopf:

Jl = Lias
Jb = Dogger (als Abkürzung ist statt "b" auch "d" gebräuchlich)
b α = Opalinuston
b β = Eisen-(Personaten-)sandstein
OTT = Ornatentonterrasse
Jw = Malm
w α -} = die einzelnen Malmschichten
wd = Frankendolomit, zum Teil mit Angabe der dolomitisierten
Stufe(n)
ws = Schwammkalk, zum Teil mit Angabe der verschwammten Stufe(n)
Hs = Weißjura-Hangschutt, meist konsolidiert und mit Feinerde-
Überdeckung
überra. = überrollt, zum Beispiel Malmschutt über OTT oder b β

II. BESCHREIBUNG DER GESELLSCHAFTEN

A. Buchen-Mischwälder (Fagion-Gesellschaften)

1. Buchen-Mischwälder auf kalkhaltigen Böden

1.1 Der typische Hang-Buchenwald (Lathyro-Fagetum Hartm. 53)¹⁾

Ausgeglichen kühl-schattige, luftfeuchte Plätze mit im Jahresverlauf wenig wechselnder Bodenfeuchte sind der Standort unserer typischen Buchenwälder, einer Tieflandsrasse der typischen Kalkbuchenwälder. In unserem relativ niederschlagsschwachen, relativ warmen Gebiet finden sich entsprechende Stellen vor allem an Nordhängen tiefer eingeschnittener Bach- und Flußtäler und in der Nähe des Albtraufs. Die niedrige Lage (die Aufnahmen stammen von Höhen zwischen 325 und 570 m NN) hat zur Folge, daß fast immer der Einfluß der Hainbuchenwälder, des Carpinion, sehr stark ist, durchweg stärker als in vergleichbaren Waldgesellschaften des Schwäbischen und Schweizer Jura. Die Hainbuche selbst und ihre Begleiter Sternmiere (*Stellaria holostea*) und Waldknäuelgras (*Dactylis polygama*) sind öfter, allerdings meist mit verhältnismäßig geringem Deckungsgrad, Waldlabkraut (*Galium silvaticum*) und Nesselblättrige Glockenblume (*Campanula trachelium*), die, wenn schon nicht als Carpinion-Arten, so doch als Differentialarten der Tieflagen-Buchenwälder gelten können, sind regelmäßig beigemischt. Doch das eindeutige Vorherrschen der Buche - daneben ist in der Regel nur noch der Bergahorn, in bestimmten Subassoziationen noch Esche, Bergulme, Sommerlinde an der Baumschicht beteiligt - sowie das Auftreten von Fagion-Verbandscharakterarten - je nach Subassoziation Waldgerste (*Elymus europaeus*), Waldschwingel (*Festuca altissima*), Zwiebelzahnwurz (*Dentaria bulbifera*) oder Neunblättrige Zahnwurz (*Dentaria enneaphyllos*), dazu Eibe (*Taxus baccata*) und Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*) - und das im Vergleich zu den Hainbuchen-Mischwäldern doch deutliche Zurücktreten der Carpinion-Arten lassen bei der Zuordnung der Gesellschaft zum Fagion-Verband kaum Zweifel aufkommen. Daß bei der

1) Will man - wie es in Nordwestdeutschland üblich ist - auf die Ausscheidung eines eigenen "Kalk-Buchenwaldes" verzichten, so kann man diese Gesellschaft auch als subkontinentale Rasse (mit *Lathyrus vernus*, *Asarum europaeum*, *Anemone hepatica*, *Lilium martagon* als geographischen Differentialarten) zum reichen Flügel des Melico-Fagetum Lohm. ap. Seib. 54 stellen.

Einordnung von Einzelbeständen im Gelände öfter Schwierigkeiten auftreten, ist eine andere Frage.

An sich sind "typische" Gesellschaften durch das Fehlen von Differentialarten gekennzeichnet, doch lassen sich hier leicht differenzierende floristische Merkmale gegen das Carici-Fagetum, den "wärmeliebenden" Orchideen-Buchenwald, anführen. Das schattige, kühle Bestandsklima hat - von der überleitenden Convallaria-Variante der typischen Subassoziaton abgesehen - das fast völlige Fehlen aller xerophytischen Pflanzen zur Folge. Zugleich tritt eine Reihe von Arten auf, die wegen ihrer höheren Ansprüche an Boden- und Luftfeuchte im Carici-Fagetum fehlen. Als für die meisten Subassoziationen geltende, im Stetigkeitsgrad allerdings von Untergesellschaft zu Untergesellschaft schwankende Differentialarten kommen in Frage: Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Waldhirse (*Milium effusum*), Goldnessel (*Lamium galeobdolon*) mit hohem Deckungsgrad (mit geringer Stetigkeit und niedrigem Deckungsgrad greift die Goldnessel auch auf das Carici-Fagetum, vor allem auf dessen typische Untergesellschaft über), dazu Waldsegge (*Carex silvatica*) und - mit etwas niedrigerem Stetigkeitsgrad - Berg-Weidenröschen (*Epilobium montanum*), Braunwurz (*Scrophularia nodosa*), Wolliger Hahnenfuß (*Ranunculus lanuginosus*). Die etwas unterschiedlichen (lokal-)klimatischen Verhältnisse innerhalb der Frankenalb bringen mit sich, daß das Lathyro-Fagetum im nördlichen Teil und am Albtrauf bis zum Hahnenkamm hinunter etwas häufiger zu finden und besser ausgebildet ist. Einzelne Subassoziationen sind aus klimatischen oder edaphischen Gründen sogar fast ganz auf die nördliche Alb beschränkt. Geologische Unterlage können alle möglichen Schichten des Weißjura, gebankte Fazies, Massenkalk, Dolomite des unteren und oberen Malm, Weißjura-Hangschutt auf der Ornatentonterrasse oder auf Braunem Jura sein. Die Böden sind fast immer Mull- oder Braunrendzinen. Als Untergesellschaften werden beschrieben: die typische Untergesellschaft mit einer Convallaria-Variante, eine festuca altissima-reiche Subassoziaton, eine *Tilia platyphyllos*-Subassoziaton auf Kalkschutt, eine lokal beschränkte *Dentaria enneaphyllos*-Subassoziaton und eine geophytenreiche *Allium-Corydalis*-Untergesellschaft mit mehreren Varianten. Anschließend folgt ein pflanzengeographischer Vergleich mit entsprechenden Gesellschaften anderer Gebiete.

a) Typischer Hang-Buchenwald, typische Untergesellschaft
(Lathyro-Fagetum typicum, Tabelle I)

Die typische Subassoziation entspricht ungefähr den oben geschilderten allgemeinen Verhältnissen des Lathyro-Fagetum. An Hängen oder auf Hangterrassen, meist mehr oder weniger nördlich exponiert, mit mäßiger Neigung - fast immer unter 30° -, aber auch in ebener Lage auf der Hochfläche, meist in Hangkantennähe, wo der Einfluß der Albüberdeckung noch nicht bestimmend wird für die Bodenbildung, ist die Gesellschaft anzutreffen. Die durchschnittliche Baumdeckung beträgt 86 %, die Deckung der Strauchschicht zwischen (0-)10 und 60(-80) %, doch handelt es sich weniger um echte Sträucher als um Verjüngungsherden der Buche, auch der Esche oder des Bergahorns. Die Deckung der Kraut-Gras-Schicht beträgt meist 80-95 %, Moose fehlen fast stets.

Bei den Böden handelt es sich im allgemeinen um frische Mull- oder Braunrendzinen. Sie sind hin und wieder auch im Oberboden recht skelettreich, meist aber skelettärmer mit gekrümeltem, etwas klebendem, gewöhnlich nicht mehr mit Salzsäure aufbrausendem Lehm, der unter Umständen etwas quarz- (Braunjurabeteiligung) oder dolomitsandig sein kann. Auch wenn der Oberboden bereits entkalkt ist, steht im Unterboden meist reichlich kalkschutt-durchmengter, plastischer, stark brausender Lehm an. Nur ausnahmsweise stockt die Gesellschaft auf nährstoffreichem Schichtlehm, also Schluff über Kalksteinverwitterung.

Bei etwas angespanntem Wasserhaushalt auf skelettreichen Rendzinen kommt es zur Ausbildung einer Convallaria-Variante, in der die Differentialarten des Lathyro-Fagetum, vor allem *Milium effusum* und *Carex silvatica*, etwas seltener sind. Dafür tritt *Convallaria majalis* auf, allerdings nie so üppig wie im Carici-Fagetum und meist ohne Begleitung weiterer Differentialarten jener Gesellschaft oder anderer bemerkenswerter Xerophyten. Die bei HARTMANN und JAHN (1967) zusätzlich als die Convallaria-Variante bzw. -Subassoziation differenzierende Arten genannten *Hieracium silvaticum*, *Maianthemum bifolium* und *Solidago virgaurea* sind hierzu in unserem Gebiet kaum brauchbar.

Bei sehr reichlicher Wasserversorgung am Unterhang oder auf verschütteter Ornatentonterrasse dagegen kommt es zu relativ artenarmen Ausbildungen (Variante? Subassoziation?) mit *Stachys silvatica* und *Circaea lutetiana* (Tabelle I, Aufnahmen 47 und 48).

b) Typischer Hang-Buchenwald mit Neunblättriger Zahnwurz
(*Lathyro-Fagetum dentarietosum enneaphyllae*, Tabelle I)

Geographisch eng begrenzt ist das Areal der Subassoziation mit *Dentaria* (= *Cardamine*) *enneaphyllos*. Die Neunblättrige Zahnwurz ist eine ostpraealpine Art, die bei uns die Westgrenze ihrer Verbreitung erreicht und hier fast ausschließlich im Bereich des Sulztales zwischen Neumarkt/Opf. und Beilngries vorkommt (siehe Karte 5). Die Gesellschaft wurde nur gefunden am Westhang des Schlüpfelberges, östlich Pollanten (hier besonders schön oberhalb des südlichen Ortsausganges) und in zwei Seitentälchen des Sulztales westlich Sollngriesbach und südlich Berching auf skelettreichen, nicht besonders feuchten Hangschuttreinzinen über klüftigem Untergrund des Weißjura α/β zwischen 490 und 550 m NN. *Dentaria enneaphyllos* selbst kommt daneben noch an einigen gestörten Stellen (Lichtung, Fichtenschonung u.ä.) am Buchberg und westlich Seubersdorf vor. Hin und wieder greift sie im Gebiet der Subassoziation auch auf die *corydalis*-reiche und die lindenreiche Untergesellschaft des *Lathyro-Fagetum* über.

Die Abtrennung der Subassoziation gründet sich nicht nur auf das Vorhandensein der meist faziesbildenden *Dentaria enneaphyllos*, im Unterschied zur typischen ist auch eine erstaunliche Artenarmut dieser Untergesellschaft bemerkenswert. Nur wenige, aber in der Regel recht anspruchsvolle Ordnungs- und Klassencharakterarten sind vertreten. Nicht nur alle Wärme- bzw. Trockenheitszeiger - auch die sehr gemäßigten wie *Hieracium silvaticum*, *Bromus benekenii*, *Melica nutans* -, die in der typischen Subassoziation regelmäßig beteiligten Basenverarmungszeiger, die Gruppe der "übrigen Begleiter" und allerdings auch die meisten Differentialarten des *Lathyro-Fagetum* fehlen fast ganz, vor allem sind die sonst immer vorhandenen *Carpinion*-Arten und die übrigen Differentialarten der

Tieflagenfageten nur sehr schwach vertreten. Damit und mit dem Fehlen und Zurücktreten von Arten wie *Lathyrus vernus*, *Daphne mezereum*, *Carex digitata* usw. rückt die Untergesellschaft in die Nähe des *Cardamino enneaphylli*-(*Abieti*-)Fagetum Hartm. 53, des ostbayerischen Buchen-Tannen-Waldes¹⁾, doch fehlen ihr die positiven Differentialarten dieser montanen Silikat-Buchenwälder wie *Galium rotundifolium*, *Petasites albus*, *Prenanthes purpurea*, (*Circaea alpina*), *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris disjuncta*, *Dryopteris spinulosa* usw.

c) Typischer Hang-Buchenwald mit Sommerlinde
(*Lathyro-Fagetum tilietosum*, Tabelle I)

Unter steilen Felswänden meist schwammiger oder dolomitischer Fazies des Malm, aber auch gebankten Weißjura α/β kommt es oft zu beträchtlichen Ansammlungen scherbigen, kantigen Kalk- oder Dolomitschuttes, besonders beim Dolomit geht ja die physikalische Verwitterung im Unterschied zur chemischen relativ schnell vor sich. Die Größe der Karbonatgesteinstrümmer schwankt meist zwischen 5 und 30 cm, seltener bis 70 cm und mehr. Der Schutt ist noch beweglich, unkonsolidiert, rutscht und weicht aus beim Darüberlaufen, ist meist tiefgründig, selten nur oberflächlich und die Fläche nicht ganz deckend (wie bei Aufnahme 45, die einen Übergang zum *Lathyro-Fagetum typicum* darstellt). Zwischen den Kalk- und Dolomitsteinen findet man meist schwarz- bis kaffeebraune, sehr humusreiche, gekrümelte, (kräftig) brausende, meist lehmige Feinerde mit Kalkfeinskelett. Die Neigungswinkel der Schuttflächen liegen gewöhnlich zwischen 25 und 40°. Unter den besonderen Standortbedingungen muß die Buche auf derartigen Schutthalden einen stärkeren Anteil ihrer Konkurrenten leiden: Neben Bergahorn und Esche ist es vor allem die Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*), die sich dank ihrer guten Ausschlagsfähigkeit und ihrer Wurzelkraft am besten durchsetzen kann und oft sehr stark am Aufbau der Baumschicht beteiligt ist (vgl. auch Schuttausbildungen des Frühlingsgeophyten-Mischwaldes, des *Carici-Fagetum* und

1) entspricht dem *Abieti-Fagetum orientobavaricum* von VOLK (1938) und TRAUTMANN (1952) und dem (*Abieti*-)Fagetum *sudeticum* Preis 38.

der Carpineten). Die Deckung der Baumschicht ist hier im ganzen etwas lichter, 70-90 %, durchschnittlich 80 %. Die Wuchsformen sind natürlich durchweg sehr mäßig. Die Bäume sehen zwar in der Regel kräftig und gesund aus, sind aber gewöhnlich langkronig, grobstämmig, oft tief herab zwieselig, stehen zum Teil in Stockausschlaggruppen mit schlangerwüchsigen Stämmen, oft säbelförmig aufsteigend. Die Linde zeigt hier noch die besten Wuchsbilder. Bei den Sträuchern - Deckung zwischen 5 und 20(-40) %, durchschnittlich 11 % - fällt besonders der Haselstrauch (*Corylus avellana*) mit oft beträchtlichen Deckungsgraden auf, vor allem bei lichter Baumschicht sind auch die Hollunder-Arten (*Sambucus nigra* und *racemosa*) beteiligt. Die kleineren Sträucher - im wesentlichen nur noch *Lonicera xylosteum* - stehen nicht immer im Schutt, sondern sitzen auf größeren, festliegenden Felsblöcken. Von den sonst im Lathyro-Fagetum üblichen Kräutern und besonders von den Gräsern vertragen sehr viele die speziellen Standortbedingungen nicht. Begünstigt werden mit Ausläufern und Rhizomen weit durch den Schutt kriechende Arten wie *Lamium galeobdolon* und *Mercurialis perennis*, die meist große, dichte Teppiche bilden, oft zusammen mit großen Herden von *Asperula odorata*, so daß dieser Linden-Buchen-Schuttwald im Unterwuchs meist ein recht gleichförmiges Bild bietet. Einige Abwechslung bringen *Dryopteris filix-mas*, *Actaea spicata* und *Geranium robertianum*, die vielfach kräftig beigemischt sind, seltener Fazies bilden; hin und wieder tritt *Dryopteris robertiana* - vor allem in frühen Entwicklungsstadien der Gesellschaft - faziesbildend auf. Hinzu kommen auch einzelne Horste von Gräsern, die sich mit tiefgreifenden Wurzeln im Schutt verankern können oder es verstehen, ganz flach in den sehr dünnen Feinerde-Schichten auf Steinen zu wurzeln, wie *Melica nutans*, *Carex digitata*, *Sesleria varia*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis*. Nur im Schutz von Baumwurzeln vermögen sich gelegentlich Arten wie *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria obscura*, *Lathyrus vernus*, *Lilium martagon* zu halten. Die Deckung schwankt zwischen (30-)60 und 100 % und liegt durchschnittlich bei 75 %. - Die Felstrümmer sind meist - besonders dort, wo die Kraut-Gras-Schicht zurücktritt - stark bedeckt mit Moosen, zum großen Teil mit typischen Kalkfelsesmoosen, zum Beispiel *Ctenidium molluscum*, *Camptothecium lutescens*, *Madotheca spec.*, *Radula complanata*, *Brachythecium glareosum*, *Anomodon viticulosus* usw., die sie

wahrscheinlich schon trugen, als sie noch Teile der Felswände waren. Geschlossene Moosdecken wie im Blockwald des Phyllitidi-Aceretum sind selten, doch ist die Tendenz hierzu vor allem mit *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Plagiochila asplenioides*, *Hypnum cupressiforme* und *Thamnium alopecurum* öfter zu beobachten. - Wie schon erwähnt, vermittelt Aufnahme I.45 auf flach- und festliegendem Schutt mit Arten wie *Hieracium silvaticum*, *Ajuga reptans*, *Carex muricata* zum Lathyro-Fagetum typicum. Aufnahme I.46 mit reichlich *Stachys silvatica* und *Lamium maculatum* leitet über zur *Stachys*-Variante bzw. -Subassoziation des Lathyro-Fagetum typicum.

Dieser Schatthang-Lindenwald - andere als nördliche Auslagen nimmt die Untergesellschaft nur in stets schattigen, schluchtartigen Situationen ein - darf nicht mit den in der Literatur beschriebenen Aceri-Tilieten verwechselt werden; es fehlen ihm außer *Convallaria majalis* und *Vincetoxicum officinale*, die beide nur spärlich auftreten, alle besonders licht- oder gar wärmebedürftigen Arten. Ihm entspricht vielmehr im floristischen Aufbau und in den Standortverhältnissen sehr gut das Tilieto-Fagetum Moor 52 aus dem Schweizer Jura (das ja auch deutlich vom Asperulo-Tilietum unterschieden wird.). Es zeigt die gleiche kleine Auswahl von Arten in der Kraut-Gras- und in der Strauchschicht, dort kommen allerdings noch *Polystichum lobatum* und *Phyllitis scolopendrium*, die bei uns den Schluchtwald kaum verlassen und - vgl. WILMANN (1956) - Rieselskelett meiden, *Dentaria pinnata* (bei uns wenigstens stellenweise durch *Dentaria enneaphyllos* ersetzt) und *Polygonatum multiflorum* hinzu. Als Unterschied zum Standort des Phyllitidi-Aceretum werden Beweglichkeit und Feinerde-Reichtum des Schuttes genannt. MOOR hat bei der soziologisch-systematischen Eingliederung seiner Gesellschaft Schwierigkeiten, gibt ihr aber trotz des Fehlens guter Charakterarten wegen des stark ausgeprägten ökologisch-physiognomischen Eigenwesens den Rang einer - dem typischen Fagetum nahestehenden - Assoziation. Bei uns ist dieser besondere Charakter nicht ganz so deutlich ausgebildet. Von den Schweizer Differentialarten fehlen oder sind nicht brauchbar der strauchförmige Efeu, *Acer platanoides* und *Sambucus nigra* (alle spärlich und auch in anderen

Subassoziationen), *Arum maculatum* (Differentialart der Mischwälder mit *Corydalis cava* und *Allium ursinum*), *Polypodium vulgare* (selten, im *Festuca altissima*-Buchenwald häufiger). Danach stünde also unser Linden-Buchenwald der typischen Ausbildung des Hang-Buchenwaldes wesentlich näher, was besonders betont werden soll im Hinblick auf die Überlegung, ob diese Gesellschaft nicht bereits dem *Fraxino-Aceretum* W. Koch 26 (*Tilio-Acerion* Klika 55) im Sinne von Th. MÜLLER (1966) angehört. Tatsächlich ergeben sich bei einem Vergleich mit der typischen Subassoziaton des *Fraxino-Aceretum* in MÜLLERs Sammel-tabelle mannigfache Gemeinsamkeiten in floristischer und ökologischer Hinsicht. Jedoch: Bei der aus der Fränkischen Alb beschriebenen Gesellschaft ist die Buche zusammen mit der Linde noch immer einer der beiden Hauptbestandsbildner, spielen Bergahorn und Esche eine wesentlich geringere Rolle, fehlen Ulme und vor allem Spitzahorn fast ganz und kommen sogar in der typischen Subassoziaton häufiger oder gleich oft vor, sind Arten wie *Sambucus racemosa*, *Sambucus nigra*, *Ribes uva-crispa*, *Ribes alpinum* (die Differentialarten des *Fraxino-Aceretum* bzw. des *Tilio-Acerion*), *Stachys silvatica*, *Impatiens noli-tangere*, *Aconitum vulparia* nur sehr wenig oder gar nicht beteiligt, treten dafür *Taxus baccata*, *Actaea spicata*, *Epipactis helleborine*, *Melica nutans* (viel reichlicher) auf. Fagion-Verbandscharakterarten sind zwar knapp, doch - gebietsbedingt - auch in der typischen Ausbildung des *Lathyro-Fagetum* nur schwach vertreten. Man wird sich daher für unseren Fall am besten HARTMANN und JAHN (1967) anschließen, die das *Tilio-Fagetum* Moor 52 als Subassoziaton dem *Cardamino heptaphyllae-Fagetum* Th. Müller 66 (= *Fagetum silvaticae* Moor 52) eingliedern, und wird den Schatthang-Linden-Buchenwald der Fränkischen Alb als eine dem *Fraxino-Aceretum* genäherte Subassoziaton zum *Lathyro-Fagetum* stellen.

- d) Typischer Hang-Buchenwald mit Waldschwingel (*Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae*) und andere Waldschwingel-Buchenwälder im Gebiet (Tabelle II, Karte 8)

Der typischen Subassoziaton sehr nahe steht die Untergesellschaft

mit *Festuca altissima*. Es ist vor allem das Waldschwingelgras selbst, das floristisch und physiognomisch den Unterschied zwischen beiden Untergesellschaften deutlich macht. In seiner Begleitung findet man Hochstauden etwas regelmäßiger und häufiger als in den anderen Subassoziationen, so *Dryopteris filix-mas*, *Actaea spicata*, *Senecio fuchsii*, *Scrophularia nodosa*, *Epilobium montanum*, *Aconitum vulparia*. Als weitere Differentialart kommt die Berg-Johannisbeere (*Ribes alpinum*) in Frage, die besonders gern - oft blühend - Felsvorsprünge und Felsblöcke besiedelt. Dazu treten hin und wieder die sonst noch selteneren Fagion-Verbandscharakterarten *Polygonatum verticillatum* und *Prenanthes purpurea* und etwas häufiger die Eibe. Allerdings ist auch der Carpinion-Einfluß - besonders in Unterhangnähe - eher noch höher als bei der typischen Subassoziation. Hauptbaum ist fast stets die Buche, auf Schutt gelegentlich die Linde, selten dominieren (ob immer natürlich?) Hainbuche oder Bergahorn, die sonst aber häufig beigemischt sind. Der Deckungswert der Baumschicht liegt bei (75-)80-95 %, durchschnittlich bei etwa 90 %. Die Wuchsformen sind in der Regel nicht schlecht, aber auch nicht besonders gut. Die Bäume im meist weitständigen Hallenwald sind gewöhnlich kräftig, dabei oft gerade gewachsen, mit langen, schlanken Kronen, häufig aber auch grobüstig, fahnenwüchsig, zwieselig, doch auch dann nur selten breitkronig, vielmehr mit besig aufstrebendem Astwerk, oft weit herab grünästig. Die relativ hohen Deckungswerte der Strauchschicht (2-70 %, durchschnittlich 17 %) gehen im wesentlichen auf das Konto der Buchenverjüngung, sonst ist nur noch *Corylus avellana* relativ stark beteiligt. Die Deckungswerte der Kraut-Gras-Schicht liegen normalerweise zwischen 75 und 95 %, können aber vor allem auf Dolom itkuppen bis auf 30 % herabsinken (Durchschnitt 80 %).

Bewohnt werden von der Gesellschaft fast ausschließlich Nordhänge (Mittel- bis Unterhänge) engerer Flußtäler (Wiesenttal, oberes Trubachtal, Püttlachtal, Weiherbachtal, stellenweise oberes und mittleres Pegnitztal) oder seltener und vor allem im östlichen Teil des Veldensteiner Forstes fast schluchtartige Plätze unter steil abfallenden, nordexponierten Felswänden von Dolom itkuppen, nur am nordwestlichen Albtrauf auch mehr oder weniger offene Nordhänge. Das Gefälle der Hänge liegt im Gegensatz zur typischen

Subassoziation selten unter 20°, meist zwischen 20 und 40°. Je weiter man von Nordwest nach Südost schreitet, umso schluchtähnlicher werden die Fundorte (abnehmende Niederschlagsmengen!). In der südlichen Alb kommt die Gesellschaft, wie auch *Festuca altissima* selbst (Karte 2), nur noch sehr selten und an sehr zurückgezogenen Standorten im Laaber-, Forellenbach- und Wassertal (Seitental der Altmühl bei Kipfenberg) vor. Floristische Zusammensetzung und Standort deuten darauf hin, daß der Waldschwingel-Buchenwald noch viel stärker auf schattiges, luftfeuchtes Geländeklima angewiesen ist als die typische Subassoziation. Ein Blick auf die Klimakarten (Seite 13) zeigt, daß er diese seine speziellen ökologischen Ansprüche interessanterweise kaum oder gar nicht in den Gebieten der höchsten Niederschläge oder des höchsten Trockenheitsindex innerhalb der Frankenalb erfüllt findet, sondern in tief eingeschnittenen Flußtälern oder unter steilwandigen Dolomithfelsen, die größtenteils bereits im trockeneren Bereich liegen. Entsprechende Verbreitung zeigen neben *Festuca altissima* selbst übrigens auch *Dentaria bulbifera* (Karte 3), *Prenanthes purpurea*, *Lunaria rediviva* (Karte 6). - Die geologische Unterlage der Bestände ist zum überwiegenden Teil Dolomit, aber auch massige Schwammfazies des mittleren, in der südlichen Alb des oberen Malm. Die Böden sind wohl durchweg Rendzinen, zum guten Teil mullartige Rendzinen mit schwach toniger, humoser, oft (stark) brausender Feinerde mit (sehr) reichlich Skelett, manchmal recht flachgründig, allerdings durch Felsspalten mit intensiverer Verwitterung dann physiologisch doch etwas tiefgründiger (bei der forstlichen Standortkartierung werden diese Böden sogar als Protorendzinen - freilich nicht im Sinne KUBIENAS (1953) - bezeichnet), häufig handelt es sich auch um Braunrendzinen mit gut gekrümelter, lehmiger Feinerde, die weniger skelettreich sind. Der erste Bodentyp ist mehr an Dolomithfelsen, der zweite mehr an offenen Talhängen entwickelt. Sehr oft ragen oberhalb der Aufnahmeflächen Felswände auf oder sind innerhalb der Fläche größere, festliegende Felsblöcke anzutreffen, die dann meist die Differentialarten der ökologisch nur schwach charakterisierten *Asplenium*-Variante tragen. Auf schuttreichen Unterlagen - meist ist der Schutt dann überdeckt und überwachsen, nur selten tritt er offen zutage - lassen sich Übergänge zur *Tilia*-

platyphyllos-Subassoziation, auf großblockigem Untergrund (zum Beispiel Aufnahme II.29 aus dem Haintal) Übergänge zum Blockwald des Phyllitidi-Aceretum erkennen. Selten trifft man - vor allem am Albtrauf - eine relativ artenarme *Luzula nemorosa*-Ausbildung. An Unterhängen wird sehr oft der Carpinion-Charakter stärker und damit die Tendenz zum Aconitum-Unterhang-Hainbuchenwald (vgl. Seite 119) deutlich.

Interessant und aufschlußreich ist das Vorkommen und Verhalten von *Festuca altissima* im weiteren Gebiet. Im Bereich des Weißén Jura kommt sie so gut wie ausschließlich in der oben beschriebenen Gesellschaft, mit wesentlich geringeren Deckungsgraden hin und wieder im Plateau-Buchenwald vor. Auf Braunjura ß (Eisensandstein) steht *Festuca altissima* in kesselartigen, steilwandigen Talschlüssen unter und an steilen Sandsteinwänden, nur in der nordwestlichen Nordalb auch an den Flanken kleinerer Kerbtäler oder an geschützten, rinnigen Albtrauf-Nordhängen. Bei den Böden handelt es sich um frische Sandböden mit lehmigem bis tonigem Untergrund, der Bodenart nach um lehmigen Sand bis sandigen Lehm mit Sandsteinskelett, dem Bodentyp nach um basenreiche Braunerden. Entsprechend den unterschiedlichen Bodenverhältnissen sieht die Feldschicht, abgesehen von der dominierenden *Festuca altissima* und den meist vorhandenen *Dryopteris filix-mas* und *Asperula odorata*, anders als im Lathyro-Fagetum auf Rendzinen aus. Fast alle anspruchsvollen Arten des Kalkbuchenwaldes fehlen. Dafür treten als Differentialarten regelmäßig auf: die Hainsimse (*Luzula nemorosa*), die - abgesehen von einer seltenen *Luzula*-Fazies - im Lathyro-Fagetum *festucetosum altissimae* nur sehr wenig vorkommt, und der Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), der dem Kalkbuchenwald unseres Gebietes überhaupt fehlt. Die Gesellschaft wurde deshalb trotz des gelegentlichen Auftretens von *Lathyrus vernus*, das damit erklärt werden könnte, daß der darüberliegende Weißjura sich eben doch häufig - wenn auch nur fleckenweise - bemerkbar macht, zum Melico- bzw. Asperulo-Fagetum im Sinne OBERDORFERS (1957 und 1967) und ELLENBERGS (1963), also zum Braunerde-Buchenwald gestellt¹⁾. Hin und wieder geht sie mit hinzutretendem *Polystichum lobatum* in Schluchtwald über.

1) vgl. Seite 87

Auch im weiteren Vorland des Jurazuges ist *Festuca altissima*, freilich recht selten, noch zu finden. Den geologischen Übergang zwischen Keuper und Jura stellt der teils zur einen, teils zur anderen Formation gezogene Rhätolias (oder Rhät) dar: 30-40 m (in der Nürnberger Gegend nach DORN 1928 5-15m) mächtige Sandsteinlagen mit eingeschalteten Schiefertönen. In dieses standfeste Material haben kleine Bäche besonders beim Schwarzach-Durchbruch bei Altdorf südlich von Nürnberg tiefe, enge Schluchten gegraben. Nordwestlich und nordöstlich von Nürnberg, in der Gegend von Kalchreuth, Heroldsberg, Neunhof und Bullach, sind diese Tälchen weniger tief und steil, tragen aber ebenfalls - häufig mit kleinen Talkesseln - Schluchtcharakter. Durch den darüberliegenden Kalksandstein des unteren Lias macht sich hier ein gewisser Kalkeinfluß und eine Tonkolloidzufuhr bemerkbar. In diesen Schluchten - seltener auch etwas aus den Engtälern herausgehend - auf sandigem, sandig-lehmigem bis schluffigem Boden liegen die Standorte des *Festuca altissima*-Buchenwaldes der Rhätformation, der in seinem floristischen Aufbau in mancher Hinsicht ziemlich stark vom *Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae* abweicht, in anderer ihm aber näher steht als der Waldschwingel-Buchenwald auf Braunjura. Es sind eine etwas trocknere, ärmere, vorwiegend negativ gekennzeichnete Variante und eine feuchtere, reichere Variante mit *Impatiens parviflora*, *Impatiens noli-tangere*, mit *Circaea lutetiana*, *Carex brizoides*, *Stachys silvatica* zu erkennen. An der Baumschicht sind vor allem Buche, Tanne, Fichte beteiligt. Von der Tanne kann man wohl annehmen, daß ihr Auftreten natürlich bedingt ist; sie meidet ja in tieferer Lage kalkreichere und bevorzugt saurere Böden. Der Fichte wird für die Rhätschluchten oft das einzige natürliche Vorkommen in unserem Gebiet zugeschrieben, die zum Teil vorgefundenen Fichten-Reinbestände sind aber sicher forstlicher Entstehung. In der Kraut-Gras-Schicht findet man zunächst, wie auch auf Braunjura, neben *Festuca altissima* die Differentialarten des *Lathyro-Fagetum* gegen das *Carici-Fagetum*, die ja allgemein Trennarten der typischen, mesophilen Buchenwälder gegen die xerophilen Buchenwälder sind. Dazu kommen hier aber im Unterschied zum Braunjura-Buchenwald *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*, auch *Actaea spicata*, *Galium silvaticum*, *Pulmonaria obscura*, *Lonicera xylosteum* und andere. Es fehlen je-

doch im Gegensatz zum Weißjura-Waldschwingel-Buchenwald zum Beispiel *Mercurialis perennis*, *Epipactis helleborine*, *Asarum europaeum*, *Lilium martagon*. Positive Differentialarten gegen den Kalkbuchenwald sind im wesentlichen die gleichen wie beim Braunjura-Buchenwald: *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris spinulosa*, *Luzula nemorosa* mit geringem Deckungsgrad, *Abies alba*, *Mnium hornum* usw. Die Differentialarten der reicheren Variante zeigen, daß - während der Waldschwingel-Buchenwald des Braunjura schwach zum Ahorn-Buchen-Schluchtwald neigt - die Rhät-Ausbildung - meist in Bachnähe auf gewöhnlich gut durchfeuchteten Böden - in der Kraut-Gras-Schicht eine gewisse Annäherung zum Ahorn-Eschen-Schluchtwald erfährt, wenn auch Esche und Ahorn - vielleicht aus forstlichen Gründen - sehr selten sind.

Noch eine weitere Waldgesellschaft mit *Festuca altissima* muß aus unserem Gebiet erwähnt werden¹⁾. Im nordwestlichen unmittelbaren Altvorland östlich und südlich von Scheßlitz findet man in einem geographisch eng begrenzten Bereich in ebener Lage einen *Festuca altissima*-Buchenwald, der dem *Luzulo*-Fagetum schon sehr nahesteht. Er stockt auf Böden, bei denen es sich meist um Eisen-sandstein-Überrollung über Opalinuston ($b\alpha$), seltener über Lias handelt, nämlich (nach O. MÜLLER, Bayreuth) auf Zwei-Schichten-Böden mit guter Wasserführung, basenarmen bis mittleren, oligo- bis mesotrophen Braunerden auf basenreichem Untergrund, deren Übergangszone zum Teil schwach gleyartig ist, mit einem pH-Wert zwischen 4 und 5. Das reichliche Auftreten von *Asperula odorata*, das Vorkommen etwas anspruchsvollerer Arten wie *Dactylis polygama*, *Melica uniflora*, *Scrophularia nodosa*, *Mycelis muralis* usw. rechtfertigen die Stellung zum Melico- bzw. Asperulo-Fagetum trotz der nahen Verwandtschaft mit dem *Luzulo*-Fagion.

Betrachtet man nur die Verhältnisse der ersten drei Waldtypen, so gewinnt man den Eindruck, daß *Festuca altissima* ziemlich unabhängig von Wald- und Bodentyp (mullartige Rendzinen bis mesotrophe Braunerden, immer aber anscheinend relativ lockere, gut durchlüftete Böden) vor allem auf ausreichende und ausgeglichene Luftfeuchtigkeit am Standort Wert legt und bei allgemein niedrigerer

1) vgl. Seite 88

Luftfeuchte einen etwas höheren Grad an Bodenfeuchtigkeit durchaus verträgt. Sehr schön sieht man, wie sie, je weiter sie in die Südalb, ins Braunjura-Gebiet oder ins Vorland dringt, immer geschütztere, schluchtigere Plätze aufsucht. Bei dem vierten Typ am Albfuß mit durchschnittlichen Niederschlägen von etwa 700 mm/Jahr wird die Wasserversorgung der Böden als gut bezeichnet. Auch die Luftfeuchtigkeit wird hier in nordwestexponierten Lagen am Albfuß einigermaßen günstige Werte aufweisen. *Asperula odorata* und *Milium effusum* kommen regelmäßig vor, aber die Farne fehlen. Das ist besonders auffallend, denn die Böden sind - wie schon erwähnt - hinreichend mit Wasser versorgt und die Farne sind gegen saure Böden nicht so empfindlich, als daß sie aus diesem Grunde hier keine zusagenden Lebensbedingungen fänden. Vielleicht wirken Nährstoffarmut der Böden und bereits an der kritischen Grenze liegende Luftfeuchte zusammen, so daß zwar noch dem Waldschwingel, nicht aber den Farnen Existenzmöglichkeit geboten wird. -

Es zeigt sich also, daß das *Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae* ein Waldschwingel-Buchenwald ist, der sich deutlich von den anderen *Festuca altissima*-Waldgesellschaften unseres Gebietes unterscheidet und höhere Ansprüche an Luftfeuchte und ausgeglichenes kühles Bestandsklima stellt als die typische Subassoziations des *Lathyro-Fagetum*.

Noch ein Wort zum "Taxo-Fagetum" in der Fränkischen Alb. OBERDORFER (1957) veröffentlicht eine Aufnahme eines Steilhang-Eiben-Buchenwaldes, der mit ausdrücklichem Vorbehalt zum Taxo-Fagetum Etter 47 gestellt ist. *Taxus baccata* und, als einzige praealpine Art, *Ribes alpinum* allein garantieren aber nicht unbedingt für ein Taxo-Fagetum. Das zeigt auch G. HOFMANNs (1958) Arbeit über eibenreiche Waldgesellschaften Mitteldeutschlands. (Man vergleiche zum Beispiel sein *Melico-Fagetum*, *Taxus baccata*-Ausbildung, dem allerdings *Festuca altissima* und *Ribes alpinum* fehlen, mit den nachstehend erwähnten Aufnahmen aus der Frankenalb.) Leider ist die Ortsangabe der Aufnahme bei OBERDORFER (1957) sehr unsicher. Ein "Großweißenstein" ist in der Fränkischen Alb nicht bekannt, wahrscheinlich ist Gößweinsteine über dem Wiesental gemeint. Tatsächlich finden sich zwischen Behringersmühle und Gößweinsteine

eibenreiche Bestände. Ich habe von diesen Beständen eine Reihe Aufnahmen gemacht, mehr als ich es sonst in einem begrenzten Gebiet mit gleicher Gesellschaft getan habe, und in die Tabelle II übernommen, nämlich die Aufnahmen 4-10 und 40¹⁾. Man sieht, daß die Eibe zwar regelmäßig, von den wenigen praealpinen Elementen, die der Festuca altissima-Buchenwald besitzt, nur Ribes alpinum häufiger, Ranunculus nemorosus und Ranunculus lanuginosus aber spärlich oder gar nicht beteiligt, die Elemente des Carici-Fagetum bzw. des Cephalanthero-Fagion hier sogar besonders wenig²⁾, die des Lathyro-Fagetum dagegen einigermaßen häufig vertreten sind. Wenn man die von mir herausgestellten Differentialarten auch nur einigermaßen anerkennt, so wird man diese Bestände nicht zum Taxo-Fagetum, sondern zum Lathyro-Fagetum und hier zum Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae stellen müssen.

e) Frühlingsgeophytenreiche Mischwälder (Tabelle III)

Dem floristischen Aufbau und den Standortverhältnissen nach am weitesten entfernt von der typischen Subassoziaton steht der Bärlauch-Lerchensporn-Buchen-Mischwald oder der Frühlingsgeophyten-Ulmen-Eschen-Buchenwald. Die Buche ist nur noch gleichwertiger Partner neben Esche, Bergulme und Bergahorn; die Ulme, die den anderen Subassoziationen weitgehend fehlt, kann als Differentialart zählen. Echte Sträucher sind nur sehr spärlich vertreten, dagegen hin und wieder größere Jungwuchsherden von Fraxinus excelsior, Fagus silvatica, Acer pseudo-platanus. In der Kraut-Gras-Schicht fällt besonders - zumindest im Frühjahr - die Differentialartengruppe der Frühlingsgeophyten auf, vor allem Lerchensporn (Corydalis cava) und Bärlauch (Allium ursinum) in großen, oft die ganze Fläche deckenden Teppichen. Alno-Padion-Arten - außer Aegopodium podagraria und Stachys silvatica in dem durch sie gekennzeichneten Flügel der Gesellschaft - und Stickstoffzeiger spielen jedoch eine wesentlich geringere Rolle als in ähnlichen Wäldern anderer Gebiete. Eine ganze Reihe sonst im Lathyro-Fagetum

- 1) Es handelt sich aber immer um sauber getrennte Siedlungen, nicht um größere zusammenhängende Einheiten, die für pflanzensoziologische Aufnahmen künstlich zerlegt wurden.
- 2) Daß Vicia silvatica als eine Art mit "montanem" Charakter im Wiesental an Nordhängen wesentlich häufiger als an Südhängen ist, erwähnt schon SCHWIER (1944).

regelmäßig vertretener Arten ist hier nicht mehr konkurrenzkräftig genug und fehlt meist: *Galium silvaticum*, *Carex digitata*, *Neottia nidus-avis*, *Hieracium silvaticum*, *Epipactis helleborine*, und natürlich fehlen ganz die Basenverarmungszeiger und die xerophytischen Arten. Die Deckung der Feldschicht liegt im Frühjahr fast immer zwischen 90 und 100 %.¹⁾

Interessant ist der Standort und die daraus folgende geographische Verbreitung dieses *Allium-Corydalis*-Buchen-Mischwaldes. Zwischen dem Doggersandstein und dem Malm liegt das durchschnittlich 9-12 m mächtige Schichtpaket des mittleren und oberen Dogger, b γ - ζ . Es handelt sich um Kalksandsteine, oolithreiche Mergelkalke, Tonmergel und Tone mit im einzelnen stark wechselnder, nach Norden meist ansteigender Mächtigkeit. Diese weicheren Schichten bilden zwischen den standfesteren des unteren Braunen und des Weißen Jura eine den ganzen Juratrauf entlang ziehende, morphologisch gut hervortretende, durchschnittlich 50-80 m breite, allerdings oft durch Malmschutt begrabene Terrasse, die nach der obersten Schicht, dem Ornatenton, als Ornatentonterrasse bezeichnet wird. Sie bildet unter dem klüftigen, gut durchlässigen Weißjura einen sehr ergiebigen Quellhorizont. Auf dieser Terrasse nun finden sich in von der rückschreitenden Erosion der kleinen Bäche in den Trauf hineingeschnittenen Kerben - gewöhnlich an ihrem Ende - ganz ausgezeichnete Wuchsorte mit gleichmäßig schattigem Klima und sehr guten Böden, Mullrendzinen bester Qualität: basenreich durch hohen Kalkgehalt des Ausgangsgesteins und ständige Nachlieferung von oben; oft zusätzliches Kalktuff-Feinskelett in der Feinerde; das ganze Jahr über reich mit Wasser versorgt, da Quellhorizont; meist gut durchlüftet, da skelettreich; humusreich, da ja gewissermaßen zwei Feldschichtgenerationen pro Jahr pflanzliches Material anliefern; biologisch sehr tätig, fast vollkommener Laubabbau, reichlich Regenwürmer und Aufwürfe von Mäusen und Maulwürfen. Stellenweise muß aber wegen des tonig-mergeligen Ausgangsmaterials wahrscheinlich mit einer gewissen Verdichtung im Unterboden gerechnet werden. Infolge der geschützten Lage spielt natürlich die Expositi-

1) Von einer Schilderung des stark ausgeprägten Aspektwandels wird wegen der schon zahlreich vorhandenen, auch für unsere Gesellschaft geltenden Beschreibungen abgesehen. In den Tabellen wurde eine Kombination von Frühlings- und Sommeraspekt wiedergegeben.

tion keine so entscheidende Rolle mehr, doch werden auch hier Auslagen zwischen Nordwest und Ost ganz deutlich bevorzugt, südliche gemieden. Das Gefälle schwankt in ziemlich weiten Grenzen zwischen 0 und 40°, da nicht nur die Ornatentonterrasse selbst, sondern auch die Hänge darüber - auch die Unteren Mergelkalke, wä, bilden stellenweise einen Quellhorizont - oder - bei Malmschutt-überrollung - besonders die darunter besiedelt werden können. Wegen der engen Bindung an die besonderen Standortverhältnisse kommt die beschriebene Gesellschaft nur auf der Ornatentonterrasse, also am nördlichen und westlichen Albrand vor.- Aufgrund der unterschiedlich starken Beteiligung von Bärlauch und Lerchensporn kann man im Frühlingsgeophyten-Ulmen-Eschen-Buchenwald eine Ausbildung mit *Allium ursinum* und eine mit *Corydalis cava* - gelegentlich in farnreicher Fazies (Aufnahmen III,1, 27) - unterscheiden. Die beiden Arten meiden sich zwar nicht stets, doch in der überwiegenden Zahl der Aufnahmen. Dabei steht die *Allium*-Ausbildung etwas sicherer im Fagion (*Fagus silvatica* selbst ist meist etwas reichlicher vertreten), neigt die *Corydalis*-Ausbildung mit *Ranunculus ficaria*, *Adoxa moschatellina*, *Gagea lutea*, *Aegopodium podagraria*, *Lamium maculatum*, *Impatiens noli-tangere* mehr zum Alno-Padion/Tilio-Acerion. Die *Allium*-Ausbildung ist durch das Zurücktreten oder völlige Fehlen von *Mercurialis perennis*, *Lamium galeobdolon*, *Paris quadrifolia*, *Ranunculus lanuginosus*, *Asarum europaeum*, *Geranium robertianum* usw. wesentlich artenärmer (mittlere Artenzahl 26 gegen 34 bei der *Corydalis*-Ausbildung), was zur Folge hat, daß hier im Sommer nach Verschwinden der *Allium*-Herden der Boden nur noch sehr spärliche Krautvegetation aufweist. Dieser stark auffallende unterschiedliche Artenreichtum mag zum Teil an *Allium ursinum* selbst liegen. ELLENBERG (1963, nach LINQUIST) führt Beschattung durch die Blätter und Störung durch plötzliches Zusammenfallen mitten in der Vegetationsperiode der anderen Arten als mögliche Ursache an. Einer an Inhaltsstoffen reichen Pflanze wie *Allium ursinum* kann man daneben auch allelopathische Wirkungen durchaus zutrauen. Wahrscheinlich spielt für manche Arten, besonders für die Frühlingsgeophyten, eine gewisse Rolle die stärkere und frühere Beschattung durch die Buche, die ja hier meist reichlicher vertreten ist, während in der *Corydalis*-Variante die sich spät belaubende Esche dominiert. Verschiedene Autoren erwähnen, daß *Corydalis cava* höhere Ansprüche an den pH-Wert (ELLENBERG 1963,

Allium ursinum höhere an die Wasserversorgung stelle (ELLENBERG 1963) und daß *Allium ursinum* besser gewisse Verdichtung und Humusarmut vertrage (WILMANN 1956). Ähnliche Beobachtungen über zwei Varianten des Frühlingsgeophyten-Buchenwaldes machten auch DIEMONT (1938) und LOHMEYER (1953). TRAUTMANN (1957) nennt aus Neuenheerse (NW-Deutschland) für ein *Melico-Fagetum allietosum* eine Reine (*Allium*-)Variante und eine *Corydalis*-Variante und stellt auch ökologische Unterschiede fest. Die Reine Variante stockt auf flach- bis mittelgründigen Rendzinen und zeigt gute Wachstumsleistung der Edelhölzer. Die *Corydalis*-Variante bewohnt mittel- bis tiefgründige Kalkverwitterungsböden bei günstigem Kleinklima, die Wachstumsleistungen sind nicht ganz befriedigend. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß bei MOOR (1952) aus dem Schweizer Jura nur eine *Allium*-Ausbildung (noch fester im Fagion stehend) geschildert wird, die nun aber gerade auf tiefgründigen, skelettarmen, in den obersten Horizonten sehr tonreichen Braunrendzinen oder Braunerden stockt. Unsere *Allium*-Ausbildung bevorzugt Neigungen unter 10° (beginnende Verdichtung?) und kommt vor allem im nördlichen Teil der Nordalb und am Hahnenkamm vor, wo das Klima wohl noch am stärksten ozeanisch getönt ist.

Unter speziellen ökologischen Bedingungen wird der Anteil der Buche zugunsten der übrigen beteiligten Laubbölzer noch geringer und man kann dann, im Gegensatz zum Frühlingsgeophyten-Ulmen-Eschen-Buchenwald, von einem Frühlingsgeophyten-Ulmen-Ahorn-Eschenwald sprechen. Auf schuttig-blockigem Untergrund ist in günstiger Lage eine - zum Phyllitidi-Aceretum mindestens vermittelnde - Mondviolen-Ausbildung (mit *Lunaria rediviva*), in schuttreichen Mulden eine Eisenhut-Ausbildung (mit *Aconitum vulparia*), am schuttigen Hang eine Sommerlinden-Ausbildung (mit *Tilia platyphyllos*) zu unterscheiden. In einem Übergang zwischen Eisenhut- und Linden-Ausbildung mit starker Tendenz zum Schluchtwald gehen die Frühlingsgeophytenwälder über ihr eng begrenztes Verbreitungsgebiet auf der Ornatentonterrasse hinaus und kommen in sehr zurückgezogenen, kalkschuttreichen Nordhanglagen auch in der südlichen Alb vor. Als geographische Differentialart für diese Ausbildung kann der sonst fehlende, den Albtrauf kaum erreichende Knollen-Beinwell (*Symphytum tuberosum*) genannt werden.

In noch stärkerem Maße als bei der lindenreichen Subassoziatio-
n des Lathyro-Fagetum drängt sich bei den beschriebenen Frühlings-
geophytenwäldern die Frage auf, ob diese Bestände noch zum Fagetum
gehören oder nicht bereits zum Fraxino-Aceretum W. Koch 26 sensu
Th.MÜLLER (1966) gestellt werden müssen. Tatsächlich ist die Ver-
wandtschaft zu dieser Gesellschaft mindestens sehr stark, vor
allem die Ausbildungen des Ulmen-Ahorn-Eschen-Waldes (hier be-
sonders die Aufnahmen aus der südlichen Alb) auf sehr schuttrei-
chen Böden, wo die Buche in der Baumschicht wirklich nur noch als
Begleiterin auftritt, wären wohl besser dort einzuordnen. Auch
der reichere Flügel der Corydalis-Ausbildung des Ulmen-Eschen-
Buchenwaldes tendiert stark zu dieser Assoziatio-
n. Dagegen steht jedoch der Kern dieser Gesellschaft - und zwar besonders die
Allium-Ausbildung - einigermaßen deutlich im Lathyro-Fagetum
(Lathyro-Fagetum allietosum oder corydaletosum): Die Buche ist
hier sehr oft der Hauptbaum¹⁾, Acer platanoides, Sambucus racemosa,
Corylus avellana, Sambucus nigra, Kenn- und Trennarten des Fraxino-
Aceretum, - an sich schon nicht häufig - sind noch seltener oder
fehlen, auch weitere Arten mit Schwerpunkt im Alno-Padion oder
Tilio-Acerion sind nur spärlich vertreten, dagegen kommt Elymus
europaeus, Fagion-Verbandscharakterart, öfter vor. Man könnte also
einen Teil der Aufnahmen in Tabelle III der Corydalis- bzw.
Allium-Subassoziatio-
n des Fraxino-Aceretum einreihen, doch wurden
sie der besseren Übersicht und ihres gemeinsamen geographischen
Vorkommens wegen - und solange eingehendere Untersuchungen aus-
stehen - in dieser ersten Bestandsaufnahme unserer Waldgesell-
schaften zusammengestellt.

Einige Beobachtungen zum Vorkommen der wichtigsten Differential-
arten außerhalb der Frühlingsgeophyten-Mischwälder: Allium ursinum
zieht sich an Wasserläufen, die auf der Ornatentonterrasse aus-
treten, hin und wieder bis in den Personatensandstein (b β) -
vgl. Aufnahme III.32 - oder den Opalinuston (b α) hinab, ist aber
im wesentlichen an die hier beschriebenen Wälder gebunden (siehe
Karte 4). Arum maculatum steht an günstigen, frisch-feuchten, nähr-

1) Natürlich lassen sich forstlich hervorgerufene Verschiebungen
im Anteil der einzelnen Holzarten an der Baumschicht nur schwer
feststellen, und man geht sicher nicht fehl in der Annahme,
daß hier gerade die Esche häufig gefördert wird.

stoffreichen Standorten als Einzelpflanze oder in kleinen Gruppen öfter in unseren Buchenwäldern und Hainbuchenwäldern, doch kaum jemals so üppig und in so großen Herden wie in den beschriebenen Gesellschaften. *Corydalis cava* käme sicherlich häufiger auch in anderen Waldgesellschaften vor. Da jedoch die Auwälder bei uns fast restlos beseitigt sind, findet man die Pflanze nur noch öfter in Feld- und Wegrandhecken, die als letzte Reste dieser Eschen-Mischwälder, vor allem im Schwarzen Jura, übriggeblieben sind. Hin und wieder kommt sie auch in Carpineten vor, doch scheint sie zumindest in der südlichen Alb nicht allzu häufig zu sein. Ähnliches gilt für *Adoxa moschatellina* und *Gagea lutea*, während *Anemone ranunculoides* am schwächsten an die Frühlingsgeophyten-Mischwälder gebunden und vor allem in frisch-feuchten Hainbuchenwäldern häufig anzutreffen ist.

f) Gesellschaftsvergleich und pflanzengeographische Betrachtung

Es sollen hier nur kurz die wichtigsten, nächstverwandten Gesellschaften unseres fränkischen Lathyro-Fagetum genannt und zunächst die floristischen und dann die pflanzengeographischen Unterschiede und Gemeinsamkeiten hervorgehoben werden.

Die Übereinstimmung des Lathyro-Fagetum typicum der Frankenalb mit dem von MOOR (1952) aus dem Schweizer Jura beschriebenen Fagetum silvaticae typicum (nach HARTMANN und JAHN 1967 und OBERDORFER 1967 jetzt Cardamino heptaphylli-Fagetum) ist - abgesehen vom Anteil der Fagion- und Carpinion-Arten (vgl. Seite 43) und den geographisch bedingten Differenzen - auch in der Baum- und Strauchschicht oft bis in Einzelheiten sehr gut. Das Fagetum silvaticae allietosum von MOOR entspricht ungefähr unserer Allium-Ausbildung des Frühlingsgeophyten-Ulmen-Eschen-Buchenwaldes: Zurücktreteten der Frühlingsgeophyten, die stärker zum Alno-Padion/Tilio-Acerion neigen, sowie von *Aegopodium podagraria*, *Lamium maculatum*, *Urtica dioica*; es ist aber wesentlich artenreicher in Kraut- und Strauchschicht, zum Beispiel fehlen bei uns ganz oder fast ganz *Carex digitata*, *Neottia nidus-avis*, *Hieracium silvaticum*, *Ajuga reptans*, *Athyrium filix-femina*, *Viburnum opulus*, *Sorbus aria*.

Die wichtigsten aus der Schwäbischen Alb beschriebenen Frühlingsgeophytenwälder - Fagetum corydaletosum Kuhn 37 (Neckargebiet der Schwäbischen Alb), Corydaleto-Acereto-Fraxinetum Wilmanns 56 (Reutlinger Alb) und Cephalanthero-Fagetum corydaletosum Oberd. 57 (Schwäbische Alb) - sind dagegen enger mit unserer *Corydalis*-Ausbildung verwandt: im Aufbau der Baumschicht (*Fraxinus excelsior*, *Ulmus scabra*, *Acer pseudo-platanus*), der Strauchschicht, im Reich-

tum an Frühlingsgeophyten und an dem Alno-Padion bzw. Tilio-Acerion nahestehenden Arten. Gerade die letzteren treten dort aber mit *Impatiens noli-tangere*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Alliaria officinalis*, *Ribes uva-crispa*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Ribes alpinum* und einigen anderen viel stärker als in unserer Gesellschaft auf¹⁾. Da *Elymus europaeus* in der Schwäbischen Alb strenger an den Plateau-Buchenwald gebunden ist als bei uns, liegt im Fränkischen Jura nicht nur der Anteil der Carpinion-, sondern auch der der Fagion-Verbandscharakterarten etwas höher. Es sei hier noch eingefügt, daß die Eisenhut-Ausbildung unseres Ulmen-Ahorn-Eschenwaldes erstaunlich gut dem von SCHLÜTER (1967a) aus Mittelthüringen beschriebenen "Wolfs-eisenhut-Ahornmischwald (*Lycotono-Aceretum* prov. bzw. *Acero-Fraxinetum lycotonetosum*)" gleicht. Auch die Standortverhältnisse ähneln sich stark: mergelig-toniges Substrat des Mittleren Muschelkalks "liegt an den Talhängen stets als wasserstauer sickerfeuchter Horizont unter der durchlässigen Trochitenkalkbank des Oberen Muschelkalks, die vielfach eine auffällige Steilstufe über den Edellaubholzstandorten bildet."- Die "typischen" Buchenwald-Gesellschaften der Schwäbischen Alb (*Helleborus foetidus*-Fagetum Kuhn 37 pr.p.; Fagetum *silvaticae*, typische Subassoziation, typische Variante Wilmanns 56; *Cephalanthero-Fagetum typicum*, Albrasse Oberd. 57) lassen sich mit unserem *Lathyro-Fagetum typicum* sehr gut vergleichen; vor allem die Gesellschaft aus der Reutlinger Alb zeigt im Auftreten der Differentialarten und im Zurückweichen der Xerophyten beste Übereinstimmung.

Einen *Festuca altissima*-Buchenwald beschrieben auch KUHN (1937, *Festuca silvatica*-Fagetum) und WILMANN (1956, Fagetum *silvaticae*, Subassoziation von *Festuca altissima*). Die Fagion-Verbandscharakterarten sind bei uns nicht weniger als dort, die Carpinion-Verbandscharakterarten allerdings beträchtlich zahlreicher; auch die übergreifenden Wärmezeiger sind häufiger (dabei sind aber unterschiedliche Aufnahmezahl und Höhenlage zu berücksichtigen). Die *festuca-altissima*-reiche Buchenwaldgesellschaft bei MOOR (1952), das *Abieti-Fagetum festucetosum*, läßt sich mit unseren Tieflagen-Buchenwäldern nicht mehr recht vergleichen (920 - 1280 m Höhenlage, Übergreifen von *Piceetalia*-Arten und alpinen Hochstaudenarten usw.). - RÜHL (1960) Waldschwingel-Kalkbuchenwald aus Nordwestdeutschland ist etwas artenärmer als die süddeutschen Gesellschaften. Die *Festuca altissima*-Buchenwälder auf Weißjura-Standorten der Alb gehören deutlich zum typischen Kalkbuchenwald und nehmen nicht wie die von SCHLÜTER (1959) und MEUSEL und HARTMANN (1943) beschriebenen Thüringer Ausbildungen und die auf Seite 34 geschilderte Gesellschaft aus dem nordwestlichen Albvorland eine Stellung zwischen *Luzulo-Fagetum* und typischem (Stauden-) Buchenwald ein.

EGGLER (1953) beschreibt aus der Steiermark ein Fagetum *medio-stiriacum oxalidetosum* (22 Aufnahmen in Stetigkeitstabelle), das unserer typischen Subassoziation in der Beteiligung der mesophilen Arten recht gut entspricht. EGGLERs Buchenwald fällt aber

1) Demzufolge - und weil die Buche meist nur noch wenig am Aufbau der Baumschicht beteiligt ist - wird von MÜLLER (1966) mindestens ein Teil dieser Aufnahmen nicht mehr zum Fagetum oder (Eu-)Fagion, sondern zum *Fraxino-Aceretum corydaletosum* bzw. *allietosum* gestellt.

Tabelle IV

Lathyro -Fagetum - Gesellschaftsvergleich

Autor

Gebiet

Meereshöhe (m)

Subassoziation

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
MOOR WILM. KUHN OBO-NORF. EGGL KLIMA
Schwarz Schwäb. Alb b. Neck. Feuchtk. Steer-Böh-
410-500 - 940 geb. Alb. mark men
4130 325-570 500- um
typ. typ fest typ fest typ typ fest ox.

Taigien - VC

Tagus silvatica
Abies alba
Tarus baccata
Dentaria pinnata
Dentaria digitata
Lonicera alpigena
Polygonatum verticillatum
Prenanthes purpurea
Testuoca altissima
Elymus europæus
Dentaria bulbifera
Dentaria enneaphyllos

Carpinion - VC und weitere DA der Tiefagen-Fageten

Carpinus betulus
Campanula trachelium
Galium silvaticum
Prunus avium
Tilia cordata
Dactylis polygama
Ranunculus auricomus coll.
Stellaria holostea

Geographische DA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
wpralp	V										
pralp	II										
alp	II										
alp-pralp	I										(II)
pralp	+	II	II	I							
pralp-subalp-smed				II	1						IV
pralp-smed	[I]							II	II	[X]	II
pralp-smed											II
opralp											(IV)
pralp	[X]										II
opralp											V
opralp											II (I)
pralp											IV (II)
atl-smed	II										
subatl-smed	IV			1							(I)
subatl-smed	IV	III	II	IV							
subatl-smed	IV	IV	2	III							(III)
subatl-smed	III	IV	1	1	V	III					III
subatl-smed		1	1	1	IV	II					
euras-kont		1	III								
gem-kont								V	III	I	III
gem-kont-smed											(III)
no-euras (kont)	II		II					III	III	IV	III
no-euras (kont)		II	1					V	II	II	I
no (kont), circ	+	1						III	1	1	III

Dentaria pinnata
Lonicera alpigena
Adenostyles glabra
Adenostyles alliariae
Stachys alpina
Ribes alpinum
Ranunculus lanuginosus
Ranunculus nemorosus
Dentaria enneaphyllos
Veronica latifolia
Cyclamen europæum
Gentiana asclepiadea
Salvia glutinosa
Ilex aquifolium
Polygastichum lobatum
Helleborus foetidus
Euphorbia amygdaloides
Elymus europæus
Melica uniflora
Viola mirabilis
Anemone hepatica
Symphytum tuberosum
Melicanthus
Vicia silvatica
Maianthemum bifolium

dadurch besonders auf, daß einerseits der Anteil der Xerophyten sehr stark (sogar *Anthericum ramosum*, *Laserpitium latifolium* und *Clematis vitalba* treten auf), andererseits aber auch der der Hygrophyten (*Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Ribes uva-crispa*, *Asplenium viride*, *Aruncus silvester*) sehr hoch ist.

G. HOFMANNs (1959) Melico-Fagetum vom Meininger Muschelkalkgebiet, Luzula- und typische Untergesellschaft, steht wohl ökologisch und systematisch zwischen Hang- und Plateau-Buchenwald, wird aber zum geographischen Vergleich mit herangezogen.

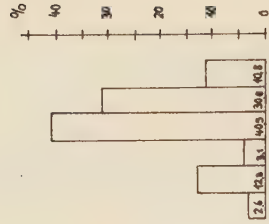
HARTMANN und JAHN (1967) bringen 8 Aufnahmen des Lathyro-Fagetum aus dem Fränkischen Jura, die sich, wie eigentlich nicht anders zu erwarten, gut an unser Lathyro-Fagetum typicum anschließen lassen.

Tabelle IV zeigt zunächst eine Übersicht der in den genannten Gesellschaften vorkommenden Fagion- und Carpinion-Verbandscharakterarten¹⁾. Deutlich ergibt sich die Sonderstellung der nicht mehr zu den Tieflagen-Fageten gehörenden Buchenwälder des Schweizer Jura. Ebenso zeigt sich, daß der Anteil guter Fagion-Verbandscharakterarten in unseren Wäldern meist etwas schwächer ist als in den übrigen aufgeführten. Für die Erklärung der regelmäßigen, wenn auch der Deckung nach schwachen Beteiligung von Carpinion-Verbandscharakterarten muß in erster Linie die niedrige Höhenlage und der daraus folgende enge räumliche Kontakt mit den Hainbuchenwäldern herangezogen werden. Die höchsten unserer Aufnahmeflächen (570 m NN) liegen nicht viel höher als die niedrigsten in der Schwäbischen Alb (WILMANNs 470 m, KUHN 530 m, OBERDORFER 500 m NN). Besonders deutlich wird das beim *Festuca altissima*-Buchenwald: Fränkische Alb 335 - 535 m, WILMANNs 640 - 770 m, KUHN 640 - 900 m NN! MOORs Aufnahmen aus der Schweiz beginnen zwar schon bei 390 m, steigen aber rasch in die Höhe, im ganzen bis 1030 m NN, nur wenige Aufnahmen liegen unter 600 m NN. EGGLERs Aufnahmen stammen aus 500 - 980 m Höhe. - Es handelt sich bei den hier in Frage kommenden Carpinion-Arten vor allem um *Carpinus betulus* selbst, um *Stellaria holostea* und *Dactylis polygama*, während die übrigen Differentialarten der Tieflagen-Buchenwälder (*Campanula trachelium* und *Galium silvaticum*, die Charakterart des Galio-Carpinetum) - abgesehen wieder von der

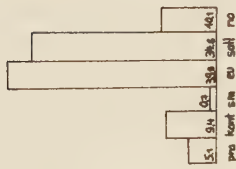
1) Für unser Gebiet wurden unter "typisch" die Werte der typischen Subassoziation einschließlich der *Dentaria enneaphyllos*-Subassoziation angegeben.

Arealtypenspektren des Lathyro-Fagetum

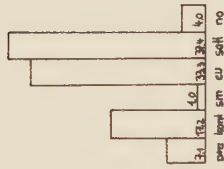
(Erläuterungen siehe S. 18/19)



Lathyro-Fagetum typicum
Buchen-Mischwald 30 Aufn.



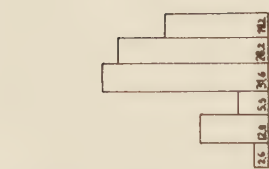
Lathyro-Fagetum hiesusummet
15 Aufn.



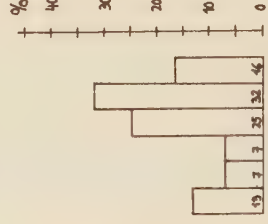
Lathyro-Fagetum dent. em.
6 Aufn.



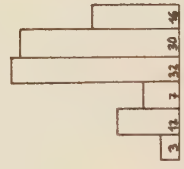
Lathyro-Fagetum fest. alt.
40 Aufn.



Lathyro-Fagetum typicum
25 Aufn.



Lathyro-Fagetum silvaticae, typ.
MOOR 4552, 35 Aufn.



Lathyro-Fagetum silv. typ. var.
WILMINNIS 4556, 48 Aufn.



Lathyro-Fagetum
(incl. Elymo-Fag.) 144 Aufn.



Lathyro-Fagetum dent. bulb.
(= Elymo-Fagetum)
12 Aufn.

Schweiz - überall meist reichlich verbreitet sind.

Weiter zeigt Tabelle IV auch die geographischen Unterschiede, die hier, im mesophilen Hang-Buchenwald, dessen Spezialklima Wasser- und Wärmehaushalt ozeanischer tönt, nicht so stark ausgeprägt sind, aber die gleiche Tendenz aufweisen wie beim später zu besprechenden lichterem, offeneren Carici-Fagetum: starke (west) praealpine und subatlantisch/atlantisch-submediterrane bis submediterran-atlantische Komponenten im Schweizer Jura, (ost)praealpine in der Steiermark, etwas stärker östlicher Einschlag unserer Wälder durch - allerdings recht schwaches - Übergreifen von *Dentaria enneaphyllos* und *Symphytum tuberosum*, durch relativ häufiges Auftreten von *Ranunculus lanuginosus* und durch die mit Steiermark (EGGLER) und Meininger Gebiet (HOFMANN) gemeinsame Gruppe der nordisch(-kontinentalen) und gemäßig kontinentalen Arten.

Die Arealtypenspektren (Seite 44) der typischen Subassoziationen aus Schweiz, Schwaben und Franken zeigen für den typischen Buchenwald im Jurazug gegenläufiges Gefälle der kontinentalen und nordischen Arten einerseits und der subatlantischen und praealpinen Arten andererseits. Die auffallende Armut an nördlich verbreiteten Arten, die sich für das Lathyro-Fagetum *dentarietosum*, das Lathyro-Fagetum *tilletosum* und den Frühlingsgeophyten-Ulmen-Eschen-Buchenwald im Arealtypenspektrum ergibt, beruht auf dem Fehlen der Basenverarmungszeiger und der Gruppe der "Restlichen Begleiter", unter denen Arten mit nördlichem oder doch weiter nach Norden greifendem Areal häufig sind.

Für den pflanzengeographischen Vergleich (Tabelle IV) wurden folgende Aufnahmen verwendet:

MOOR 1952	Fagetum silvaticae typicum Schweizer Jura	35 Aufn. (Einzelaufnahmen)
WILMANN'S 1956	Fagetum silvaticae, typische Subassoziation typische Variante Schwäbische Alb	18 Aufn. (Sammeltabelle)
	Fagetum silvaticae, Subassoziation v. <i>Festuca altissima</i> Schwäbische Alb	9 Aufn. (Sammeltabelle)

KUHN 1937	Helleborus foetidus-Fagetum, Aufn. 9,10,12-14 Schwäbische Alb 5 Aufn. (Einzelaufnahmen)
-	Festuca silvatica-Fagetum Schwäbische Alb 4 Aufn. (Einzelaufnahmen)
OBERDORFER 1957	Cephalanthero-Fagetum typicum, Albrasse (BUCK-FEUCHT) Schwäbische Alb 7 Aufn. (Sammeltabelle)
HOFMANN 1959	Melico-Fagetum, Luzula- und typische Untergesell- schaft Meininger Muschel- 9 Aufn. (Einzelaufnahmen) kalkgebiet
aus der Fränkischen Alb	
	Lathyro-Fagetum typicum und dentarietosum enneaphyllae 31 Aufn.
	Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae 40 Aufn.
EGGLER 1953	Fagetum mediotiriacum oxalidetosum Steiermark 22 Aufn. (Sammeltabelle)

Als Ergänzung wurden noch einige Werte angegeben aus KLIKAs Abieto-Fagetum querceto-carpinetosum (1942, aus den Pürglitzer Bergen) und - in Klammern und nur beim Vergleich der Arealtypen - aus KLIKAs Fagetum carpaticum Fatrae (1936, aus den Westkarpaten, auf Kalk und Dolomit).

1.2 Der Plateau-Buchenwald

(Lathyro-Fagetum dentarietosum bulbiferae bzw. Elymus europaeus-Fagetum Kuhn 37, Tabelle V)

Eine weitere Kalkbuchenwald-Gesellschaft scheint aus klimatischen, edaphischen und forstgeschichtlichen Gründen fast ganz auf den nordwestlichen Teil der Fränkischen Alb, auf die Gegend östlich von Bamberg (Bereich des Forstbezirks Scheßlitz) beschränkt zu sein. Hangauf endet hier der Wald an vorgeschobenen Traufzungen nicht unmittelbar an der Plateaukante, sondern reicht noch einige Kilometer auf die Hochfläche hinauf. Erfreulicherweise handelt es sich dabei um einigermaßen naturnahen Wald, nicht um Nadelholzpflanzungen, wie man sie öfter, oder um Hainbuchenpflanzungen, wie man sie zum Beispiel weiter nördlich, auf dem Rangenberg bei Kloster Vierzeheiligen, antrifft. Die Wälder gehörten zum Fürstbistum Bamberg und wurden lange Zeit als Mittelwald bewirtschaftet. Nach der Säkularisation (1803) kamen sie in Staatsbesitz und wurden allmählich in Hochwälder übergeführt. Heute stocken hier zum größten Teil ziemlich reine - etwas zu reine - Buchenhochwaldbestände. - Relativ hohe Werte für Niederschlag und Trockenheitsindex¹⁾ in diesem traufnahen Gebiet, relativ geringe Temperaturschwankungen im Jahresverlauf (Bamberg im unmittelbaren Vorland ca. 17,3°) und das gehäufte Vorkommen mehrerer, sonst seltener subatlantisch-montaner Arten (zum Beispiel Elymus europaeus, Festuca altissima, Allium ursinum, Dentaria bulbifera) deuten auf relativ ozeanische Klimallage. - Die Böden schließlich liegen in einem Bereich, wo lehmige Albüberdeckung (das sind hier kalkfreie Lehme) die Kalke des unteren Malm mosaikartig in ständig zwischen 0,1 und 1 m wechselnder Mächtigkeit überzieht. Es bilden sich hier also bei mäßiger Überlagerung alle Übergänge zwischen Kalk-Mullrendzinen und eutrophen Braunerden mit Kalk im Untergrund, der durch den biologischen Kreislauf die oberen Horizonte immer wieder anreichern kann. Nur bei stärkerer Überlagerung entstehen oligotrophe Braunerden vom A-(B)-C (unveränderte Albüberdeckung)-D (unveränderter Kalk)-Typ. Es entwickeln sich also zum großen Teil Zweischichten-Profile mit basenärmerem ober-

1) je höher die Trockenheitszahl, desto geringer die Trockenheit des Klimas!

rem und basenreichem, skelettreichem unterem Horizont¹⁾. Sehr ähnliche Bedingungen schildert KUHN (1937) für den Plateau-Buchenwald (*Elymus europaeus*-Fagetum) der Schwäbischen Alb: Kalkfreie Lehme bilden eine steinfreie, 20-30 cm tiefe Schicht über kalkreichem Untergrund. Auch WILMANN (1956) nennt für die Plateau-Buchenwälder der Reutlinger Alb - von der Subvariante mit *Athyrium filix-femina* abgesehen - flachgründige bis braunerde-ähnliche *Terrae fuscae*, wo unter 10-30 cm entkalkten Verwitterungslagen Kalkgestein ansteht und über die Streu im Oberboden immer wieder neue Mineralien angeliefert werden. Hier wie dort ist demzufolge für diese Wälder typisch ein gemeinsames Vorkommen und eine Vermischung von Basenverarmungszeigern und Arten, die an den Nährstoffhaushalt ziemlich hohe Ansprüche stellen.

Die Zusammensetzung der Krautschicht ist gegenüber der des typischen Hang-Buchenwaldes in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert:

- a) starker Anteil der Fagion-Verbandscharakterarten: *Elymus europaeus*, der in unserem Gebiet zwar kalkreiche, mäßig steile Hangstandorte nicht meidet, hat hier seinen Schwerpunkt. *Dentaria bulbifera* kommt in zahlreichen anderen Gesellschaften hin und wieder vor, zum Beispiel im *Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae*, im Frühlingsgeophyten-Buchen-Mischwald, im *Galio-Carpinetum caricetosum brizoidis*, im *Galio-Carpinetum ficarietosum*, nirgends aber so reichlich und regelmäßig wie hier. Dazu kommen noch *Prenanthes purpurea* und - nur selten mit höherem Deckungsgrad - *Festuca altissima*.
- b) noch stärkerer Anteil der Carpinion-Verbandscharakterarten, und zwar typischerweise weniger *Galium silvaticum* als vielmehr *Dactylis polygama* (OBERDORFER 1962: "auf ...nährstoff- und basenreichen, meist entkalkten ... Lehm Böden") und *Stellaria holostea* (OBERDORFER 1962: "auf ... mäßig nährstoffreichen, meist kalkfreien oder oberflächlich entkalkten Lehm Böden, sandigen Lehm bevorzugend"), das Knäuelgras dabei sogar zum Teil mit Deckungsgraden, wie man sie sonst bei dieser in unseren Buchenwäldern an sich nicht gerade seltenen Pflanze nur von

1) Die Kenntnisse der historischen und edaphischen Verhältnisse verdanke ich Herrn Otto MÜLLER, Oberforstdirektion Bayreuth.

Hainbuchenwäldern her kennt, vor allem in verlichteten Beständen oder auf Lichtungen bildet sie oft große, dichte Herden. Die Hainbuche wäre unter natürlichen Bedingungen sicher auch stärker beteiligt.

- c) sehr starker Anteil von Gräsern an der Feldschicht, vor allem *Milium effusum*, *Elymus europaeus*, *Luzula nemorosa*. Hin und wieder sieht man auch Faziesbildung von *Melica uniflora* (vor allem am Rande der Hochflächen) oder *Festuca altissima*.
- d) Zurücktreten einer Reihe anspruchsvoller Arten, zum Beispiel von *Mercurialis perennis*, *Asarum europaeum*, *Sanicula europaea*, *Pulmonaria obscura*, *Polygonatum multiflorum*, *Lilium martagon*, *Actaea spicata* und damit Andeutung einer gewissen Tendenz zum Melico-Fagetum. Noch zeigen aber *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*, *Daphne mezereum*, vielleicht auch *Bromus benekenii*, *Neottia nidus-avis* und *Epipactis helleborine* die Zugehörigkeit zu den Kalk-Buchenwäldern (Daphno-Fagion Müller-Oberd. 67). Die mittlere Artenzahl der Aufnahmen liegt mit 34 unter der der typischen (37,6) und der der *Festuca altissima*-Subassoziaton (44) des Lathyro-Fagetum.
- e) (1) starker Anteil gemäßigter Basenverarmungszeiger, vor allem *Luzula nemorosa*, *Luzula pilosa*, seltener und spärlich *Deschampsia flexuosa* und *Veronica officinalis*.
- (2) Vorherrschen der an Nährstoffreichtum etwas weniger Anspruchsvollen unter den Ordnungscharakterarten wie *Milium effusum*, *Viola silvestris*, *Asperula odorata*, *Carex silvatica*, dazu *Oxalis acetosella*.

Die Kraut-Gras-Schicht deckt zwischen 60 und 100 %, durchschnittlich rund 80 %; die Sträucher decken zwischen 5 und 40 %, durchschnittlich rund 20 %, sind aber selten echte Sträucher, sondern meist Verjüngung von Buche, Bergahorn oder Esche. Bei den Beständen handelt es sich meist um ca. hundertjährige Althölzer, einigermaßen weitständig, durchschnittliche Deckung zwischen 80 und 90 %. Die Bäume zeigen recht gute Wuchsformen und Bonitäten (meist um II)

und Höhen um 30 m. Daß die Beimischung anderer Laubhölzer (Bergahorn, Esche, Hainbuche) nur gering ist, beruht sicher auf forstlichem Einfluß.

Nach den soziologischen Aufnahmen und den Beobachtungen lassen sich außer einer typischen Variante, wo *Elymus europaeus* und *Dentaria bulbifera* gemeinsam vorkommen und *Luzula nemorosa* nur geringen Deckungsgrad erreicht, eine an anspruchsvollen Arten reichere *Mercurialis*-Variante erkennen, in der *Dentaria bulbifera* etwas weniger häufig, aber doch nicht gerade selten auftritt, und eine an diesen Arten besonders arme *Luzula*-Variante, wo der Deckungsgrad der Hainsimse stark zunimmt und *Elymus europaeus* häufiger fehlt als *Dentaria bulbifera*.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß nach KOCH, SCHAIRER und v. GAISBERG (1939) in der Schwäbischen Alb gerade die *mercurialis*-reiche Ausgabe ohne *Elymus europaeus* auf geneigten Flächen durch *Dentaria bulbifera* ausgezeichnet wird, diese aber in Varianten, in denen *Mercurialis perennis* zurücktritt oder fehlt und die durch reichliches Auftreten von *Elymus europaeus* charakterisiert sind, nicht vorkommt. Im mitteldeutschen Bergland (mittlere und höhere Lagen des Harzes, der Rhön und des Thüringer Waldes) liegen die Verhältnisse nach HOFMANN (1964, Vegetationskarte der DDR) gerade umgekehrt: Die Wälder auf etwas weniger reichen, karbonatkalkfreien Standorten werden physiognomisch von *Dentaria bulbifera* bestimmt, die auf basenreicheren, oft noch gering karbonathaltigen Standorten sind ausgezeichnet durch *Elymus europaeus*, dazu *Mercurialis perennis*, *Lathyrus vernus*, *Lilium martagon*, *Actaea spicata* usw.

Angeschlossen werden einige Aufnahmen, die aus Plateaulagen des Uhlberges, des Hahnenkamms und aus der Gegend von Burggriesbach stammen, also alle aus der Nähe des Albtraufs, von höheren Bergen mit etwas höheren Niederschlägen, von Kalkverwitterungsböden mit geringerer Überdeckung. Sie könnten in einer gemeinsamen Assoziation bzw. Subassoziolation als südliche *Festuca heterophylla*-Variante einer *Dentaria bulbifera*-Variante im Norden gegenübergestellt werden. Auch in Plateaulagen südlich und südöstlich Weißenburg wäre - soweit man das aus den heutigen Forsten schließen kann - diese *Festuca heterophylla*-Variante wahrscheinlich größerflächig verbreitet.

Wie schon erwähnt, sind entsprechende Gesellschaften der Schwäbischen Alb beschrieben worden von KUHN (1937) - *Elymus europaeus*-

Fagetum - und von WILMANN (1956) - Fagetum silvaticae, Subassoziation von *Poa chaixii*, zumindest mit der typischen Variante und der typischen Subvariante der *Senecio fuchsii*-Variante -. Beide Gesellschaften sind dem Elymo-Fagetum Oberd. 57 gleichzusetzen (vgl. WILMANN 1958). Dazu kommt der ebenfalls schon erwähnte, von KOCH, SCHAIRER und v. GAISBERG (1939) beschriebene Kalkreiche Buchenwald ("entspricht *Elymus europaeus*-Fagetum Kuhn und Fagetum boreoatlanticum elymetosum Tx."). Auch das von FABER (1936) beschriebene Fagetum calcareum (typicum) auf Jura und Muschelkalk mit *Elymus europaeus*, *Dentaria bulbifera* und *Mercurialis perennis*, ohne *Poa chaixii* ist wohl hierher zu stellen. Die gute Differentialart der Gesellschaften in der Schwäbischen Alb, *Poa chaixii*, fehlt ganz in unserem Gebiet. Sie spielt allerdings auch bei KOCH, SCHAIRER und v. GAISBERG (1939) keine wesentliche Rolle. So bestehen die floristischen und ökologischen Gemeinsamkeiten vor allem in den oben herausgestellten Punkten, doch sind die Wälder der Schwäbischen Alb im ganzen etwas reicher und frischer (zum Teil mit *Mercurialis perennis*, *Asarum europaeum*, *Lilium martagon*, *Paris quadrifolia*, *Primula elatior*, *Athyrium filix-femina*, *Geranium silvaticum*). Carpinion-Verbandcharakterarten fehlen hier natürlich fast ganz (Höhenlage in der Schwäbischen Alb nach KUHN: 650 - 990 m, nach WILMANN: 710 - 850 m, in der Fränkischen Alb: 485 - 560 m NN!). Die Fagion-Verbandscharakterarten sind dagegen im Schwäbischen kaum reichlicher vorhanden, *Dentaria bulbifera* und auch *Melica uniflora* sogar wesentlich seltener als bei uns.

OBERDORFER (1967) und HARTMANN und JAHN (1967) ziehen das Elymo-Fagetum zum Lathyro-Fagetum Hartm. 53. Gibt man unserer Gesellschaft nicht Assoziationsrang, kann man sie als geographische Vikariante der *Poa chaixii*-Subassoziation betrachten und als *Dentaria bulbifera*-Subassoziation mit der Differentialart *Dentaria bulbifera* (und zusätzlich eventuell *Deschampsia caespitosa*) zum Lathyro-Fagetum stellen.

Das Arealtypenspektrum (Seite 44) zeigt einen auffallend hohen Anteil der nordischen (Basenverarmungszeiger) und besonders niedrigen der praealpinen Arten.

1.3 Der Orchideen-Hang-Buchenwald (Carici-Fagetum Moor 52)

Eine der häufigsten Waldgesellschaften des Fränkischen Jura ist das Carici-Fagetum in verschiedenen Ausbildungsformen. Es ist vor allem an Südhängen eingeschnittener Flußtäler, auf Dolomitkuppen, aber auch in ebener Lage in der Nähe der Hangkanten anzutreffen. Reichliche Sonneneinstrahlung, nur mäßige Boden- und Luftfeuchte, flachgründige, meist skelettreiche Böden und der daraus folgende lichtere Baumbestand schaffen im Hinblick auf Wärme, Licht und Trockenheit die Voraussetzung für den "wärme-liebenden" Buchenwald, den Orchideen- oder Seggen-Buchenwald. Die erwähnten Standortbedingungen haben die fast völlige Abwesenheit stärker schatten- und feuchtigkeitsbedürftiger Arten zur Folge, sogar in dieser Hinsicht nicht übermäßig anspruchsvolle Arten wie Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Waldhirse (*Milium effusum*), Wolliger Hahnenfuß (*Ranunculus lanuginosus*), Berg-Weidenröschen (*Epilobium montanum*), Braunwurz (*Scrophularia nodosa*), Differentialarten der "typischen Hang-Buchenwälder", fehlen fast völlig. Die Goldnessel (*Lamium galeobdolon*) tritt in etwas mesophileren Ausbildungen zwar auf, aber immer nur mit geringem Deckungsgrad. Da auch den meisten Fagion-Verbandscharakterarten - von der Buche natürlich abgesehen - diese Lebensbedingungen nicht zusa-gen, ist die Stellung unserer Gesellschaft im Fagion-Verband - wie die entsprechender Gesellschaften anderer Gegenden meist auch - soziologisch eigentlich nur recht schwach gesichert. Charakteristisch ist für diesen Wald ein ziemlich großer Anteil xerophytischer Pflanzen, die zum Teil ihre Hauptverbreitung in wärme-liebenden Eichen- (*Quercion pubescenti-petraeae*) oder Kiefern-wäldern (*Erico-Pinion*) haben. Für die ganze Breite der Gesellschaft sind besonders Orchideen und Seggen zu nennen: Weißes und Rotes Waldvögelein (*Cephalanthera damasonium* und *C. rubra*), Kuckucks-blume (*Platanthera bifolia*), Bergsegge (*Carex montana*), Blaugrüne Segge (*Carex flacca*); daneben sind das Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), das zwar eine weitere soziologische Amplitude, hier aber seinen sehr deutlichen Schwerpunkt hat, die Straußblütige Wucher-blume (*Chrysanthemum corymbosum*), und im südlichen Teil der Alb das Immenblatt (*Melittis melissophyllum*) fast immer zu finden. Auch die Pfirsichblättrige Glockenblume (*Campanula persicifolia*) und die Goldrute (*Solidago virgaurea*) könnte man, obwohl sie etwas

stärker auf den typischen Hang-Buchenwald übergreifen, hier noch nennen. Die in Mittel- und Norddeutschland oft als Charakterart erwähnte *Carex digitata* greift bei uns wie im Schweizer Jura zu stark auf den typischen Hang-Buchenwald, das Lathyro-Fagetum, über. Die Kombination dieser aufgezählten Arten mit den Differentialarten des Lathyro-Fagetum am gleichen Standort, wie es in anderen Gegenden öfter zu beobachten ist¹⁾, kommt in unserem Gebiet außer in dem ökologischen Übergangsgebiet zwischen Carici-Fagetum und Lathyro-Fagetum in Buchenwäldern kaum vor, was zum Teil am trockenen Gesamtklima liegen mag, zum Teil am Fehlen feuchter oder gar nasser Böden in sonniger Hanglage. So ist die Unterscheidung der wichtigsten Buchenwaldgruppen mit diesen Arten in unserem Gebiet gut möglich. Vor allem der lichtere, xerophilere Flügel des Orchideen-Buchenwaldes ist darüber hinaus durch eine Anzahl weiterer Arten gekennzeichnet, von denen Rindsauge (*Bupthalmum salicifolium*) und Zwergbuchs (*Polygala chamaebuxus*) den Wäldern der Fränkischen Alb einen besonderen Charakter in Süd- und Mitteldeutschland verleihen. Außerdem findet sich natürlich auch hier die normale Grundausrüstung an mesophilen Klassen- und Ordnungscharakterarten, die in Richtung auf gemäßigte Standortverhältnisse an Zahl und Deckungsgrad immer mehr zunehmen, was man zum Beispiel am Auftreten von *Asperula odorata* sehr gut beobachten kann.

Dazu kommt als weiteres Merkmal der diesen Wäldern eigene Reichtum an Sträuchern: *Cornus sanguinea*, *Viburnum lantana*, *Rhamnus cathartica*, *Berberis vulgaris*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rubus saxatilis* kommen in Buchenwäldern vor allem oder nur hier vor²⁾. Als geographische Besonderheiten des Fränkischen Jura können, soweit ihre Verbreitung bis jetzt bekannt ist, zwei hybridogene *Sorbus*-Arten gelten: *Sorbus franconica* Bornm. ex Düll 61, aus *S. aria* und *S. torminalis* entstanden, und *Sorbus pseudothuringiaca* Düll 61, aus *S. aria* und *S. aucuparia* entstanden.³⁾

1) vgl. LOHMEYER (1955) Kraichgau, SEIBERT (1954) Schlitz/Hessen, G. HOFMANN (1958 und 1959) Thüringen.

2) Die in der Fränkischen Alb sehr selten vorkommende Strauch-Kronwicke (*Coronilla emerus*, siehe GAUCKLER 1965) ist im wesentlichen auf den Blaugras-Buchenwald beschränkt (GAUCKLER mündlich).

3) Einzelheiten siehe DÜLL (1961)

Hauptbaum ist ganz eindeutig die Buche; als Einzelbaum beige-mischt sind öfter die diagnostisch wichtigen Hölzer *Sorbus torminalis*, *Sorbus aria* und *Acer campestre* (alle weit häufiger strauchförmig). Vor allem im mesophilen Flügel kommen noch die Eichen, der Bergahorn und die Hainbuche hinzu, während Esche, Ulme, Linde und Spitzahorn allgemein stark zurücktreten. Die reiche Beteiligung der Fichte ist stets, die der Kiefer wohl in den weitaus meisten Fällen forstlich bedingt.

Als Untereinheiten werden eine blaugras-reiche (*Carici-Fagetum seslerietosum*), eine typische (*Carici-Fagetum typicum*), eine graslilien-reiche, zwischen der blaugras-reichen und der typischen stehende Untergesellschaft (*Carici-Fagetum anthericetosum*), eine Untergesellschaft der Dolomitzuppenalb mit Wintergrün (*Carici-Fagetum piroletosum*) und eine hainsimsen-reiche Subassoziation ärmerer Böden (*Carici-Fagetum luzuletosum*) ausgeschieden.

a) Der Blaugras-Buchenwald

(*Carici-Fagetum seslerietosum*, Tabelle VI)

Die extremste Untergesellschaft ist der Blaugras-Buchenwald. Er ist nur kleinflächig ausgebildet (Aufnahmefläche selten über 2, öfter unter 0,5 a) an den oft treppig-felsigen Flanken ins Tal vorspringender Felsnasen und -grate und in Runsen und flachen Wannen zwischen solchen Graten, meist an den Hangkanten größerer Flußtäler, immer an lichten, doch vor direkter Einstrahlung geschützten Stellen. Sehr deutlich ist zu beobachten, wie in sonnigen Lagen solcher Felsvorsprünge Felsheiden, Steppenheiden, *Erico-Pinion-* oder *Quercion pubescenti-petraeae*-Gesellschaften bzw. Übergänge hierzu ausgebildet sind, der Blaugras-Buchenwald sich aber auf die absonnigen Flanken oder auch etwas auf die Hochflächen hinauf zurückzieht. Hiermit paßt gut zusammen, daß fast stets West-Exposition (WNW bis SSW) eingenommen wird, wo also weder zu lange direkte Besonnung herrscht wie in Ost- oder Südlagen - daher ist der infolge der Flachgründigkeit der Böden angespannte Wasserhaushalt relativ günstiger - noch stärkere Beschattung wie in Nordlagen, wo der Wald geschlossener ist. Ob hier - meist im Inneren der Alb - der an sich stärkere Nieder-

schlag und die stärkere Windwirkung in West-Exposition eine Rolle spielen, ist fraglich. Selten¹⁾ besiedelt die Subassoziatio, wie es ja im Schweizer und Schwäbischen Jura bei der entsprechenden Gesellschaft üblich ist, die oberen Partien offener Hänge. An diesen Stellen ist bei uns in Nord-Exposition normalerweise der festuca altissima-reiche oder der typische Hang-Buchenwald, auf Schutt unter Felsabstürzen der Linden-Buchenwald, in Süd-Exposition andere Subassoziationen des Orchideen-Buchenwaldes, zum Teil mit Sommerlinde, in Traufnähe der Nordalb auch Hainbuchen-Mischwald ausgebildet. Da am Weißjura-Absturz des Traufs ($w\alpha/\beta$) die Bildung heraustretender Felsen recht selten ist - nur dort, wo die geschichtete Fazies von verschwammten (Aufnahme 31) oder dolomitisierten Partien unterbrochen wird -, die Felsen der Dolomitkuppen meist dichter überwaldet und damit zu schattig sind, findet die Gesellschaft für sie günstige Standorte, vor allem an der Oberkante größerer Taleinschnitte (Wiesent-, Trubach-, Pegnitz-, Naab-, (Schwarze) Laaber-, Altmühltal mit ihren Nebentälern, Donau-Durchbruch)²⁾. In Beständen in der Nähe des Albtraufs (Aufnahme 31) oder an den Hangkanten heraustretender Felsen von Dolomitkuppen (Aufnahme 32), wo, wie gesagt, die Gesellschaft sowieso nur gelegentlich vorkommt, fehlen außer *Sesleria varia* selbst meist schon alle anderen Differentialarten der Subassoziatio. Im ganzen besiedelt die Gesellschaft also Standorte, die den Charakter einer Reliktgesellschaft, der dem Blaugras-Buchenwald im Mittelgebirge zugeschrieben wird, entsprechen. - Mit dem Vorkommen unserer Subassoziatio deckt sich interessanterweise in der Fränkischen Alb sehr gut das Verbreitungsgebiet nicht nur von *Carduus defloratus* und *Thlaspi montanum*, sondern auch von - unsere Gesellschaft allerdings meidenden - dealpinen Felsbewohnern und Eiszeitrelikten (*Saxifraga rosacea*, *Draba aizoides*, *Biscutella laevigata* für die Südalb, *Arabis alpina* für die Nordalb u.a., Karten bei THORN 1958). Auch die wenigen Fundorte des Wärmezeitreliktes *Coronilla emerus* (GAUCKLER 1965 und GAUCKLER mündlich) sind im Blaugras-Buchenwald oder in seiner Nachbarschaft zu finden.

1) z.B. Aufnahmen 20 und 23 aus dem mittleren Altmühltal.

2) THORN (1958) kommt bei der Untersuchung von Standorten für *Sesleria*-Heiden zu ähnlichen Ergebnissen.

Floristisch ausgezeichnet ist die Gesellschaft durch das starke Vorherrschen des Blaugrases (*Sesleria varia*), das meist dichte, auf treppigem Fels girlandenartig aufgelöste Teppiche bildet, dazu durch Arten, die - wie *Sesleria* selbst - ihre Hauptverbreitung im alpinen oder im praealpinen Gebiet auf offenen Standorten haben, außer den schon erwähnten *Buphthalmum salicifolium* und *Polygala chamaebuxus* noch *Carduus defloratus*, *Leontodon incanus* und stellenweise auch *Thlaspi montanum*; die Praealpinen *Epipactis atrorubens*, *Sorbus aria* und *Ranunculus nemorosus* kommen auch in den anderen Subassoziationen vor, zum Teil sogar häufiger. Als Differentialarten mit submediterraner bzw. kontinentaler Verbreitung kommen Pflanzen der Waldsäume, Steppenheiden und Trockenrasen hinzu, zum Beispiel *Teucrium chamaedrys*, *Thesium bavarum*, *Carex humilis*, *Asperula cynanchica*, *Hippocrepis comosa*. Einige dieser stark lichtbedürftigen Pflanzen zeigen hier im Wald deutlich geschwächte Vitalität und blühen nur sehr selten (vor allem *Hippocrepis comosa*, *Leontodon incanus*, zum Teil auch schon *Buphthalmum salicifolium*). *Anthericum ramosum* und *Laserpitium latifolium* gehören zu den physiognomisch auffallenden Begleitern. Für einige Trennarten des Carici-Fagetum - *Carex flacca*, *Platanthera bifolia*, *Melittis melissophyllum* - sind die Lebensbedingungen hier anscheinend zu extrem, so daß sie in dieser Subassoziation gar nicht oder nur spärlich vorkommen. *Carex montana* tritt zugunsten von *Carex humilis* zurück. Von den gewöhnlich benachbarten, lichtliebenden Gesellschaften (Waldsaum, Steppenheide, Trockenrasen, auch Steppenheidewald) ist der Blaugras-Buchenwald in der Kraut-Gras-Schicht geschieden einerseits durch das regelmäßige Auftreten mehr oder weniger mesophiler Waldarten mit allerdings nur geringem Deckungsgrad: *Mercurialis perennis*, *Anemone hepatica*, *Epipactis helleborine*, *Hieracium silvaticum*, *Campanula trachelium*; andererseits durch das Fehlen von stärker lichtbedürftigen Pflanzen wie *Geranium sanguineum*, *Veronica teucrium*, *Helianthemum nummularium*, *Trifolium alpestre*, *Stachys recta*, *Anemone silvestris*, *Anemone pulsatilla*, *Origanum vulgare*, *Clematis recta* u.a. Die Quercion pubescentis-Verbandscharakterarten *Lathyrus niger*, *Melittis melissophyllum* und *Campanula persicifolia* sind in dieser, eher zum Erico-Pinon als zum Quercion pubescenti-petraeae neigenden Untergesellschaft sogar seltener als in anderen Subassoziationen. Die durchschnittliche Deckung der Kraut-Gras-Schicht liegt bei

82 % (Sesleria-Teppiche!). Die Strauchschicht ist nur mäßig ausgebildet (Deckung meist nur um 5 %, durchschnittlich 8 %). Der Baumschicht ist hin und wieder neben der Buche *Sorbus aria*, weit häufiger *Pinus silvestris* beigemischt. Ein gewisser Anteil der Kiefer mag an diesem extremen Standort, zum Teil in Nachbarschaft der mehr oder weniger natürlichen Pineten, als zur Gesellschaft gehörend angesehen werden. Der durchschnittliche Deckungsgrad der Baumschicht liegt zwar bei 80 %, doch ist der Lichtgenuß der Gesellschaft durch reichlich eindringendes Seitenlicht wesentlich höher. Die Bäume zeigen sehr schlechte Wuchsformen, ihre Höhe liegt meist zwischen (6-)10 und 18, selten über 20 m. Oft wachsen die Bäume in Stockausschlaggruppen mit langen und sehr breiten, weitausladenden Kronen, zwieseligen Stämmen, grobästig, meist fahnenwüchsig übergebogen, nur selten mit durchgehenden Schäften, im ganzen sieht man Wuchsbilder, wie man sie eher von Eichen gewöhnt ist. Buschbestände kommen jedoch kaum vor.

Die Böden - im typischen Fall mullartige Rendzinen - sind sehr flachgründig, oft nur 5-10 cm mächtig, meist sehr skelettreich, nur bei flacher Felsüberdeckung mit weniger Steinanteil. Bewegter Schutt wird von der Gesellschaft nicht besiedelt. Zwischen dem Kalk- und Dolomitskelett findet man unter dichtem *Sesleria*-Wurzelfilz meist tonarme, stark bis sehr stark humusreiche, manchmal dolomitsandige Feinerde, seltener Lehm, der dann aber fast immer mit Salzsäure stark aufbraust. Als geologische Unterlage kommen entsprechend der Fähigkeit, Felsen zu bilden, Frankendolomit und Schwammkalk in Frage.

An der Oberkante der südwest-exponierten rechten Talhänge der mittleren Wiesent findet sich eine Variante, bei der *Sesleria varia* stark zurückweicht, dafür aber mit *Thlaspi montanum* ein neues praealpines Element hinzutritt (Aufnahmen 30-33). - Auf das Donautal zwischen Weltenburg und Kelheim scheint eine Variante beschränkt zu sein, deren Differentialarten einerseits auf Wechsel-feuchte des Bodens - nämlich *Molinia coerulea* und *Rhamnus frangula*, vielleicht auch *Melica nutans* mit ihrem relativ starken Auftreten -, andererseits - nämlich *Deschampsia flexuosa* - auf eine gewisse Versauerung oberer Bodenschichten hinweisen (Aufnahmen 2-4). Die Ausbildung zumindest der oberen Horizonte wech-

selt, auch innerhalb der Aufnahme­fläche. Meist findet sich eine ziemlich mächtige (bis über 10 cm) mineralerdearme Humus­ansammlung, im oberen Teil oft rohhumos­deckig, dann aber alle Übergänge zu sehr festem, in sehr druckfeste Krümel zerbrechendem, dunkelbraunem Lehm unter stärkerer Humusschicht. - Hin und wieder trifft man sehr moosreiche Ausbildungen, in denen sogar schon Strauchflechten vorkommen (Aufnahme 1). - *Prunus mahaleb* ist eine geographische Differentialart der südöstlichen Ausbildung unserer Gesellschaft.

Es wird oft betont, daß der Blaugras-Buchenwald eine dealpine, keineswegs wärmeliebende Gesellschaft sei. Danach würde man ihn aus pflanzengeographischen und -historischen Gründen besser nicht als Subassoziati­on beim Carici-Fagetum einordnen. Im Schweizer Jura ist nun die Beteiligung alpiner und praealpiner Arten am Aufbau des Seslerieto-Fagetum beträchtlich stärker als beim Cariceto-Fagetum Moor 52, dem Carici-Fagetum im engeren Sinne, und die wärmeliebenden Elemente treten deutlich zurück (fehlen aber durchaus nicht, zum Beispiel *Melittis melissophyllum*, *Viburnum lantana*, *Coronilla emerus*). Auch bei der entsprechenden Gesellschaft der Schwäbischen Alb nach OBERDORFER (1957) und im Sesleria-Eiben-Buchenwald G. HOFMANNs (1959) aus dem Meininger Muschelkalk ist das Zurückweichen der wärmeliebenden Arten deutlich. Bei uns sind diese Pflanzen mit meist submediterraner Herkunft im Blaugras-Buchenwald zwar etwas schwächer als im typischen Carici-Fagetum vertreten, im ganzen überwiegen aber deutlich die Thermophilen des Orchideen-Buchenwaldes über die De- und Praealpinen des Sesleria-Buchenwaldes, wobei die Praealpinen im Unterschied zu den Alpenen und Dealpinen ja auch häufig als wärmeliebend bezeichnet werden. Aus diesen Gründen kann unser Blaugras-Buchenwald wohl mit Recht noch zum Carici-Fagetum gestellt werden, wo er sich dann aber aufgrund gerade des höheren Anteils dealpiner und praealpiner Arten (siehe Arealtypenspektrum) von den anderen Subassoziati­onen abhebt.

Über das Auftreten und Verhalten von *Sesleria varia* in der Dolomitenalpen werden bei der Besprechung des Wintergrün-Buchenwaldes einige Bemerkungen gemacht.

b) Der Orchideen-Buchenwald mit Ästiger Graslilie
(Carici-Fagetum anthericetosum, Tabelle VII)

Während im Schweizer Jura, wo Blaugras- und Seggen-Buchenwald besonders gut ausgebildet sind, die Grenze zwischen beiden Gesellschaften recht scharf gezogen scheint - *Sesleria varia* und *Laserpitium latifolium*, im Blaugras-Buchenwald stets mit hohem Deckungsgrad vertreten, und *Anthericum ramosum*, Differentialart des Seslerieto-Fagetum anthericetosum, fehlen im Carici-Fagetum fast ganz -, ist in unserem Gebiet der Übergang viel allmählicher, so daß zwischen Blaugras-Buchenwald und typischem Orchideen-Buchenwald noch eine Gesellschaft eingeschaltet werden muß.

Ähnlich scheinen die Verhältnisse im Meininger Muschelkalkgebiet zu sein. G. HOFMANN (1959) stellt hier neben das Cephalanthero-Fagetum, das- wenigstens zum Teil - dem Carici-Fagetum entspricht, ein Antherico-Fagetum mit einer - unserem Carici-Fagetum seslerietosum entsprechenden - *Sesleria*-Variante. SCHUBERT (1963) beschreibt zu dieser Assoziation eine *Sesleria*-Subassoziation, die ebenfalls unserem Blaugras-Buchenwald gut vergleichbar ist, wenn auch *Anthericum ramosum* und *Laserpitium latifolium* fehlen. Neuerdings spricht HOFMANN (1964, Vegetationskarte der DDR, S. 49) auch von einem Seslerio-Fagetum. Diese Einteilung zeigt jedenfalls, daß auch im Thüringer Gebiet zwischen dem extremen Blaugras-Buchenwald und dem relativ mesophilen typischen Orchideen-Buchenwald eine vermittelnde Gesellschaft steht.

Die Übergangsgesellschaft ist floristisch gekennzeichnet durch regelmäßiges Übergreifen von Arten, die innerhalb unseres Carici-Fagetum ihr Hauptvorkommen im Blaugras-Buchenwald haben. Hier ist vor allem die Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*) zu nennen und das Breitblättrige Laserkraut (*Laserpitium latifolium*), dazu die Erdsegge (*Carex humilis*) und schließlich das Blaugras selbst, allerdings nur mit geringem Deckungsgrad. An praealpinen Arten kommen *Polygala chamaebuxus*, *Bupthalmum salicifolium* und *Epipactis atrorubens* häufig vor, von denen man im Hinblick auf ihren praealpin-submediterranen Charakter eine Beschränkung auf den Blaugras-Buchenwald auch nicht ohne weiteres erwarten kann, sind sie doch auch im (sub)kontinentalen Steppenheidewald reichlich vertreten. *Anthericum ramosum* und *Laserpitium latifolium* können natürlich nur Differentialarten gegen die typische, die *Pirola*- und die

Luzula-Subassoziation sein¹⁾. Von der Sesleria-Untergesellschaft ist der Graslilien-Orchideen-Buchenwald einerseits durch das sehr starke Zurücktreten oder Fehlen der restlichen Trennarten des Blaugras-Buchenwaldes unterschieden, andererseits machen sich die gemäßigteren Standortverhältnisse durch eine weit größere Zahl allgemeiner Waldarten bemerkbar. Vor allem *Dactylis polygama*, *Lathyrus vernus*, *Hedera helix*, *Melica nutans* treten hier häufiger auf; *Viola mirabilis*, *Pulmonaria obscura*, *Bromus benekenii*, *Sanicula europaea*, *Viola silvestris* und andere, die im Sesleria-Buchenwald ganz fehlen, erscheinen hier, wenn auch meist spärlicher als in der typischen Subassoziation. Die Deckung der Kraut-Gras-Schicht ist wegen der fehlenden großen, dichten Grasteppe deutlich geringer als im Carici-Fagetum seslerietosum, denn *Carex montana* erreicht kaum Deckungsgrade von 50 % und mehr und *Carex flacca* spielt nur eine geringe Rolle. Der Deckungsgrad in den einzelnen Aufnahmen liegt zwischen 15 und 95 %, durchschnittlich bei rund 50 %. Der Artenreichtum der Strauchschicht ist in dieser Subassoziation am größten, die Deckungsgrade schwanken meist zwischen 5 und 20 %, erreichen selten 30 % oder mehr. Der durchschnittliche Wert liegt aber nicht höher als in der typischen Subassoziation, weil dort die Verjüngung der Buche, der Esche oder des Ahorn oft größere Herden bildet. Charakteristisch sind vor allem Liguster (*Ligustrum vulgare*), Berberitze (*Berberis vulgaris*) und Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*). Die Baumschicht ist deutlich besser entwickelt als im Blaugras-Buchenwald, die Höhen liegen hier durchschnittlich zwischen 15 und 25 (-30) m, doch sind die Wuchsformen immer noch schlecht. Neben der Buche sind vor allen Dingen noch Elsbeere (*Sorbus torminalis*), Feldahorn (*Acer campestre*) - beide als Sträucher sehr oft -, seltener auch die Traubeneiche (*Quercus petraea*) beteiligt. Der Anteil der Kiefer beruht wohl fast immer auf Pflanzung. Die Deckungsgrade schwanken im wesentlichen zwischen 80 und 90 %.

Die Gesellschaft besiedelt gewöhnlich steilere Talhänge in West- und Südexposition, meist bei Gefälle um 30°, selten unter 25°.

1) Bei strenger Anwendung der Regeln über das Abtrennen von Subassoziationen mit Hilfe von Differentialarten dürfte der Graslilien-Buchenwald eigentlich nur als Variante der typischen oder der Sesleria-Subassoziation bewertet werden.

mit skelettreichen, auch schuttigen Mullrendzinen oder mullartigen Rendzinen, meist mit lehmiger, schmieriger, pulvriger oder gut gekrümelter Feinerde in wechselndem Anteil. Seltener ist die Feinerde tonarm-humusreich, aber fast stets stark durchwurzelt und bis in die obersten Horizonte stark basisch. Die geologische Unterlage ist sehr verschieden: gebankte Kalke, Schwammkalke, Dolomite aller Stufen, auch Malmschutt über Braunjura. Entsprechend dem Gesamtklima ist die Anthericum-Subassoziation in der nördlichen Alb seltener und bevorzugt hier im Durchschnitt auch stärker geneigte Hänge. Sie hat innerhalb der Nordalb, ähnlich wie der Blaugras-Buchenwald, den Schwerpunkt ihrer Verbreitung im Wiesent-, Trubach- und mittleren Pegnitztal. Häufiger ist sie am Riesrand, im Altmühltal mit seinen Nebentälern, im Naab- und Vilstal anzutreffen. Plateaulagen und die Dolomitzuppenalb meidet die Gesellschaft.

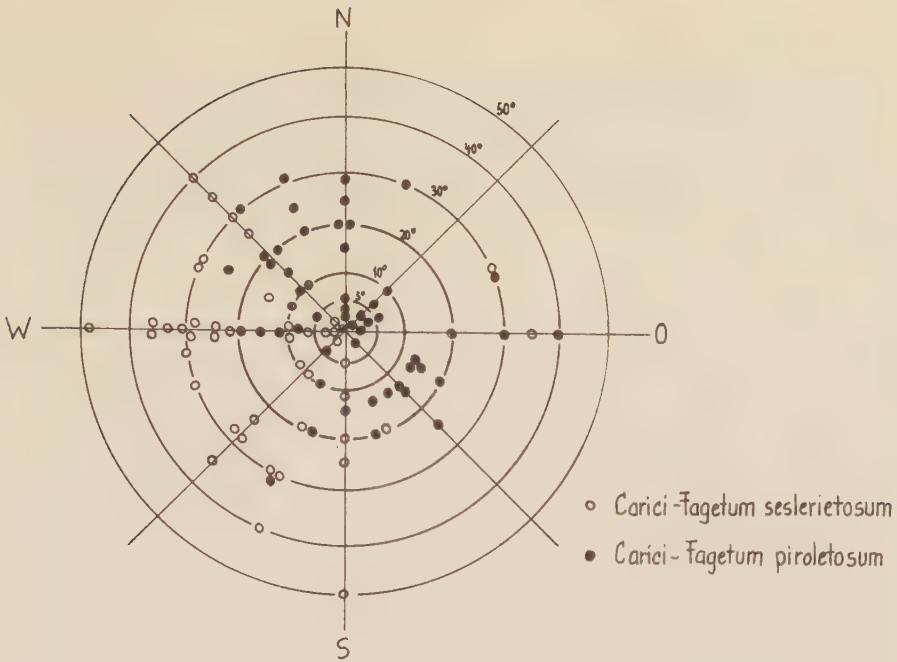
Auf kalkschuttigen Oberhängen ist am östlichen Riesrand eine in der Feldschicht den wärmeliebenden Eichenwäldern (*Quercion pubescenti-petraeae*) sehr ähnliche Variante ausgebildet mit *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Dictamnus albus* und *Carex humilis*. Die Baumschicht wird jedoch klar von der Buche beherrscht. Die Winterlinde kann als lokal-geographische Differentialart (Südwest-Alb) gelten. - Die *Tilia platyphyllos*-Variante auf beweglichem Kalkschutt ist auf S. 64 besprochen.

c) Der typische Orchideen-Buchenwald
Carici-Fagetum typicum, Tabelle VIII)

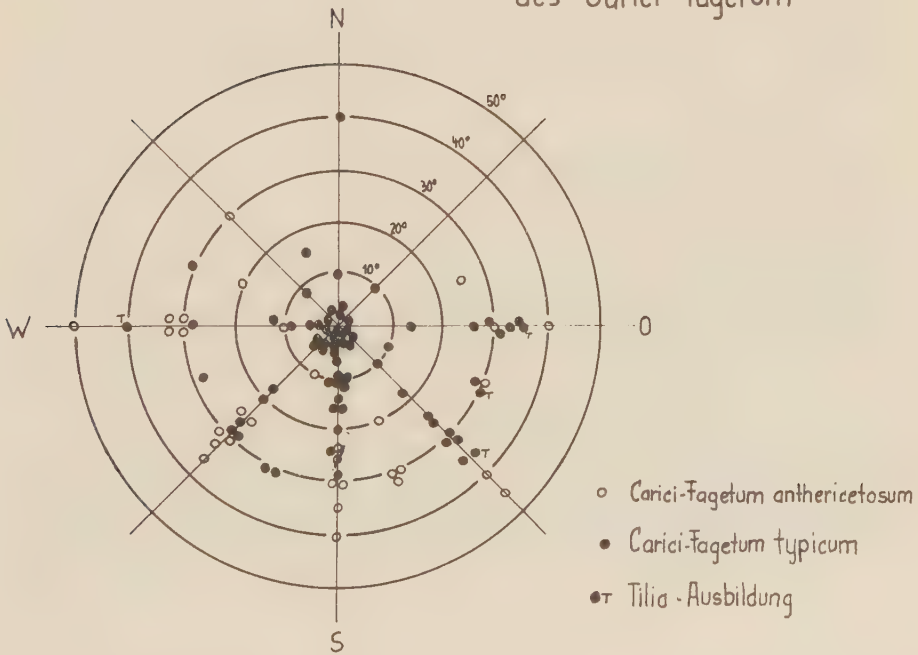
Die typische Subassoziation ist durch die eingangs genannten Differentialarten gut vom Lathyro-Fagetum zu unterscheiden. Wenn auch die Pflanzen offener Gesellschaften, die für das Carici-Fagetum anthericetosum charakteristisch sind, meist fehlen, deuten doch die noch reichlich vorhandenen thermo- und xerophilen Arten und der im Vergleich zum Lathyro-Fagetum deutlich schwächere Anteil anspruchsvoller Ordnungs- und Klassencharakterarten darauf hin, daß die Wasserbilanz des Standorts noch immer ziemlich mangelhaft ist. Die Baumhöhe liegt schon meist zwischen (16-)18 und 30 m. Der Wald ist locker und hochstämmig, doch sind die Schäfte der Bäume

oft nicht durchlaufend. Sie zeigen Hangknick und sind schlangenförmig. Stockausschlaggruppen sind selten, grobstämmige, fahnenförmige Kronen dagegen häufig. Die Deckung der Baumschicht liegt meist zwischen 75 und 95 %. *Acer pseudo-platanus*, *Quercus petraea* sind schon etwas häufiger als *Acer campestre* und *Sorbus torminalis* beigemischt. Die Sträucher decken - wie in der Grasllilien-Untergesellschaft - meist zwischen 5 und 20 %, fallen aber häufig physiognomisch weniger ins Gewicht. Durch einige Aufnahmen mit größeren Jungwuchsherden steigt die durchschnittliche Deckung auf über 17 %. Auch die Werte für die Kraut-Gras-Schicht schwanken sehr stark: zwischen 5 und 95 %, meist zwischen 70 und 90 %. Dieser unterschiedliche Deckungsgrad hat seine Ursache darin, daß die Feldschicht der südexponierten Talhänge, zum Beispiel im Altmühl-, Langenalthheimer, Möhrener, Donautal usw., oft über größere Strecken sehr spärlich ist, nur hin und wieder sind einzelne Pflanzen oder kleinere Gruppen eingestreut. Das Minimium-Areal der Gesellschaft ist hier also sehr groß und man muß, um zu vernünftigen Artenlisten zu kommen, die Aufnahmefläche über den ganzen einheitlichen Hang (am Hangfuß sind meist andere Gesellschaften entwickelt) ausdehnen, bekommt dann aber gut den üblichen Artenbestand zusammen. Hier wird die Tendenz zum fast unterwuchslosen *Fagetum nudum* sehr deutlich. Solche Aufnahmen wurden aber - abgesehen von den Aufnahmen 5 und 19 - nicht in die Tabelle übernommen.

Das *Carici-Fagetum typicum* bewohnt meist mäßig steile oder flachgeneigte Hänge vornehmlich in Süd-Exposition (während das *Carici-Fagetum anthericetosum* sich mehr an Südwest-Exposition hält, kommt das *Carici-Fagetum typicum* mehr in Süd- und Südost-Exposition vor), stockt aber auch auf ebenen Plateaulagen oberhalb der Hangkante, aber nur soweit, wie sich der Einfluß der Albüberdeckung noch nicht bemerkbar macht. Die Böden sind meist Mull- und Braunrendzinen, seltener Übergänge zur *Terra fusca*, noch immer stark durchwurzelt, oft skelettreich, manchmal schuttig, doch ist die Feinerde durchweg lehmig, nur selten schluffig oder quarzsandig (überrollter Dogger^β), zum Teil noch bis in die obersten Horizonte kalkreich. Die geologische Unterlage ist wie im *Carici-Fagetum anthericetosum* sehr wechselhaft. Es wird sogar *Braunjura* besiedelt, wenn der Einfluß der darüberliegenden Malmschichten



Gefälle- und Expositionsdiagramm
des Carici-Fagetum



auf die Bodenbildung stark genug ist.- Die typische Subassoziation ist weiter verbreitet als das Carici-Fagetum anthericetosum, kommt auch am Trauf und in der Nordalb häufiger vor. Allerdings ist in diesen Gebieten die Tendenz zum Lathyro-Fagetum etwas stärker. Verbreitungsschwerpunkte sind ebenfalls die Hänge der Flußtäler, während die großen Hochflächen deutlich gemieden werden.

Mit Arten wie *Melica uniflora* (nur in der nördlichen Alb und am ganzen Albtrauf, Karte 7a), *Melittis melissophyllum* (nur in der südlichen Alb, Karte 7a), *Symphytum tuberosum* (mittlere und östliche Südalb, Karte 7b), *Anemone hepatica* (fehlt im Pegnitz- und Trubachgebiet) ließen sich geographische Varianten ausscheiden. Da aber die Unterschiede hier nicht so auffallend und wesentlich sind wie bei den Hainbuchen-Mischwäldern, wurde darauf verzichtet. Ökologisch gesehen ließe sich eine mehr zum Graslilien-Orchideen-Buchenwald neigende Variante mit *Vincetoxicum officinale* und einer Anzahl weiterer xerophytischer Arten von einer mehr dem Lathyro-Fagetum genäherten Variante mit *Elymus europaeus* trennen. Eine Sommerlinden-Variante wird anschließend besprochen. Wie im Graslilien-Orchideen-Buchenwald tritt Faziesbildung von *Carex montana* und *Convallaria majalis* gemeinsam auf, seltener auch von *Carex flacca*, die auf etwas frischerem Boden, zum Beispiel Weißjura-Hangschutt über der Ornatentonterrasse oder Dogger^ß, stärker hervortritt.

d) Der Orchideen-Buchenwald mit Sommerlinde

Häufig werden in der Literatur unter verschiedenen Namen - *Tilieto-Asperuletum taurinae* Trepp 47, *Acereto-Tilietum* Faber 36 und OBERDORFER 1949, *Cephalanthero-Fagetum tilietosum* Oberd. 57 - wärmeliebende Linden-Mischwälder beschrieben, die zum größten Teil auf frischen Schuttböden in warmer Klimalage stocken. In der Fränkischen Alb ist die Sommerlinde im Graslilien-Buchenwald und in der typischen Subassoziation des Orchideen-Buchenwaldes auf Böden, die zumindest oberflächlich mit beweglichem, ungefestigtem Kalk- und Dolomitschutt bedeckt sind, zwar nicht regelmäßig, aber häufig stark am Aufbau der Baumschicht beteiligt, ja erreicht hier

zum Teil höhere Deckungsgrade als die Buche. Öfter ist auch der Anteil der Hainbuche auffallend. Es stehen dann meist oberhalb der Hangkante oder am Hangfuß Carpineten, deren Einfluß sich hier geltend macht. Eine stärkere Annäherung zu den beschriebenen Ahorn-Linden-Mischwäldern ergibt sich aber nicht. Keine der dort angegebenen Differential- und Charakterarten zeigt hier ihren Schwerpunkt, zum Teil sind sie in der Gesellschaft vorhanden, fehlen aber in diesen schuttreichen Ausbildungen. *Acer pseudo-platanus* spielt gar keine Rolle, *Acer platanoides* ist nur sehr selten beigemischt. Die Unterschiede zur normalen Ausgabe in der Kraut-Gras-Schicht sind nicht sehr deutlich: Zurücktreten von *Viola silvestris*, *Neottia nidus-avis*, *Lathyrus vernus*; *Vincetoxicum officinale* ist zwar meist beteiligt, fehlt aber auch sonst in der Gesellschaft nicht. Auf die Ausscheidung einer eigenen Subassoziation oder gar Assoziation wurde deshalb verzichtet. Vielleicht kommt der Unterschied bei größerem Aufnahme-material besser heraus, vielleicht sind auch die Böden hier einfach zu trocken; die obengenannten Autoren sprechen immer von warmen bzw. lichten und zugleich frischen Schutthalden als Standort ihrer Gesellschaft.

e) Der Orchideen-Buchenwald mit Hainsimse

(Carici-Fagetum luzuletosum, Tabelle VIII, 41, 42)

Die Verwandtschaft dieser Subassoziation mit dem Luzulo-Fagetum ist recht deutlich. *Luzula nemorosa* hat hohe Stetigkeit und große Deckung; sie fehlt zwar in der typischen Ausbildung nicht, ist dort jedoch höchstens als Einzelpflanze oder in kleineren Horsten beigemischt. Auch *Deschampsia flexuosa* und andere Basenverarmungszeiger sind oft vertreten; anspruchsvolle Ordnungs- und Klassencharakterarten deuten aber auf wesentlich bessere Standortverhältnisse als im Luzulo-Fagetum hin.

Aus der Vermengung von Kalk- und Basenverarmungszeigern in der Kraut-Gras-Schicht kann man schon schließen, daß es sich hier um Mischböden handeln muß, was vollends klar wird, wenn man die geologische Lage betrachtet. Die Gesellschaft findet man entweder auf Braunem Jura am Albtrauf, wo der Einfluß der darüberliegenden

Weißjuraschichten als Schutt oder mindestens durch kalkreiche Wässer eine Rolle spielt und die an sich basenarmen Braunerden also gewissermaßen aufgekalkt werden (Kalk-Braunerden), oder auf der Hochfläche (zum Beispiel Uhlberg, Viersteinberg, Wellheimer Trockental, Kipfenberg) an Stellen, wo sich die lehmige Albüberdeckung bei der Bodenbildung schon bemerkbar macht, aber noch so geringmächtig ist, daß sie zum Teil gar nicht auf den geologischen Karten ausgeschieden wird, sich Übergänge zwischen Braunrendzinen und Schluff- oder Decklehmen bilden und enge Verzahnung mit der typischen Subassoziation einerseits und dem Luzulo-Fagetum andererseits zu beobachten ist. Die Bodenart wechselt zwischen Lehm, schluffigem Lehm und sandigem Lehm, öfter mit Kalk- oder Dolomitgeröllen.

f) Der Orchideen-Buchenwald mit Wintergrün
(Carici-Fagetum piroletosum, Tabelle IX)

Die spezielle Gesellschaft der Dolomitzuppenalb¹⁾ ist der Wintergrün-Buchenwald. Verglichen mit den anderen Subassoziationen fällt zunächst die relative Artenarmut der Gesellschaft als Ganzes auf; die Artenzahl in den einzelnen Beständen dagegen liegt - und das zeigt ihren einheitlichen Aufbau - ungefähr gleich hoch wie in denen der typischen Subassoziation. Von den Ordnungs- und Klassencharakterarten gehören neben *Neottia nidus-avis* und *Hieracium silvaticum* nur *Melica nutans*, *Carex digitata*, *Mycelis muralis*, *Lathyrus vernus* und *Mercurialis perennis* zum festen Bestand. Im reicheren Flügel kommen noch einige andere hinzu. Die meisten, zum Teil gar nicht so besonders anspruchsvollen Arten der Ordnung und Klasse fehlen ganz oder fast ganz²⁾, so *Pulmonaria obscura*, *Lilium martagon*, *Polygonatum multiflorum*, *Asarum europaeum*, *Asperula odorata*, *Dactylis polygama*, *Bromus benekenii* und andere. Unter den Begleitern fehlen *Anthericum ramosum* und *Laserpitium latifolium*, ja sogar *Chrysanthemum corymbosum* und *Vincetoxicum officinale* sind selten, *Melittis melissophyllum* kann als negative geographische Differentialart zählen. Dagegen gehören allein vier Orchideen mit

1) vgl. Seite 9 ff.

2) Außer den Aufnahmen der Tabelle wurden noch ca. 40 Notierungen verglichen.

Stetigkeitsgrad IV und V zu den typischen Arten, drei weitere sind weniger häufig. Bemerkenswert ist weiter die regelmäßige, wenn auch dem Deckungsgrad nach nicht sehr starke Beteiligung von *Carex flacca*, die in den anderen Subassoziationen weit hinter *Carex montana* zurücksteht. *Sesleria varia* - ebenfalls nur mit geringem Deckungsgrad - greift aus dem Carici-Fagetum seslerietosum über, *Brachypodium pinnatum* hat hier seinen Schwerpunkt in den beschriebenen Waldgesellschaften. Dazu ist die Subassoziation sehr sicher charakterisiert durch die Trennarten *Pirola secunda*, *Pirola chlorantha*, *Pirola uniflora* und *Festuca ovina* s.l., gewöhnlich *Festuca duvalii*. Vor allem *Pirola secunda* ist stets vertreten. Außerdem ist der hybridogene *Sorbus aria* x *aucuparia*: *S. pseudothuringiaca* Düll 61 an diese Gesellschaft gebunden. - Der Eindruck der Artenarmut wird unterstrichen durch die meist geringen Deckungswerte der Kraut-Gras-Schicht, die zwischen 5 und 90 % schwanken, im Durchschnitt bei knapp 50 % liegen. Diese Wälder sind - wie sich das bei Fageten überhaupt beobachten läßt - ziemlich uneinheitlich im Deckungsgrad, nicht aber im Artenbestand der Feldschicht. Größere Flächen sind fast unterwuchslos, dazwischen finden sich kleinere Stellen, wo die Kraut-Gras-Schicht ziemlich dicht ist, ohne daß sich die Lichtverhältnisse merklich geändert hätten. - Die Strauchschicht ist meist sehr schwach entwickelt. Zwar sind *Cornus sanguinea*, *Rubus saxatilis*, *Prunus spinosa*, *Lonicera xylosteum* und *Sorbus aucuparia* regelmäßig vorhanden, doch nur als kleine Pflänzchen, meist kaum 20 cm hoch, selten über 1 m. - Die Baumschicht ist meist gut geschlossen. An Laubbäumen ist fast nur die Buche zu finden, andere Arten sind als Bäume und - von *Sorbus aucuparia* und *Acer campestre* abgesehen - auch als Verjüngung nur selten beteiligt. Stark ist aber der Anteil der Nadelhölzer, weniger der Fichte als vielmehr der Kiefer, und zwar oft mit beträchtlichen Deckungsgraden. Hin und wieder ist der Bestandsaufbau - hervorgerufen durch forstliche Eingriffe - zweistufig mit Kiefer und zum Teil auch Buche im Oberstand, Buche im Unterstand. Die Bäume sind kaum höher als 25 m. Die Buche zeigt nur gelegentlich gute Wuchsformen, die Schäfte gehen selten über 15 m unverzweigt durch, sind oft schon ab 4 m zwieselig, fast immer grobästig, knickig, stammen hin und wieder aus Ausschlaggruppen. Die Kiefer ist gewöhnlich besser gewachsen,

gerade, kräftig. Es ist denkbar, daß unter den besonderen - noch zu schildernden - Bedingungen die Kiefer in natürlichen Verhältnissen zwar nicht in dem heutigen Ausmaß, aber immerhin regelmäßig beigemischt wäre; in den Anemoni-Pineta und den Cytisi-Pineta hat sie ja in unserem Gebiet ohnehin ein natürliches Vorkommen. Allerdings findet man - wie aus der Tabelle zu ersehen - nur äußerst selten natürliche Kiefernverjüngung. Der Fichtenanteil beruht immer auf Pflanzung oder auf Anflug aus benachbarten Pflanzungen.

Die besondere Artenauswahl hat ihren Grund sicher nicht in erster Linie im trockenen Klima. Wie Klima- und Verbreitungskarte zeigen, liegen die meisten Aufnahmen zwar im trockneren Bereich der Alb, doch kommen auch hier unter nordexponierten steilen Felshängen Bestände des *festuca altissima*-reichen oder des typischen Hang-Buchenwaldes und sogar Schluchtwälder mit *Phyllitis scolopendrium* und *Lunaria rediviva* vor. Die eigentlichen Ursachen scheinen edaphischer Natur zu sein. Der Dolomit steht normalerweise nicht als reines Doppelsalz $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ an, sondern in wechselndem Verhältnis gemischt mit Kalziumkarbonat. Unter natürlichen Bedingungen ist Kalziumkarbonat wesentlich leichter löslich (Verhältnis ca. 3 : 1). Es tritt also eine Verschiebung des MgCO_3 - CaCO_3 -Verhältnisses ein, die widerstandsfähigeren Dolomitkristalle ($\varnothing$ ca. 0,3 mm)¹⁾ reichern sich als Dolomitsand, auch Dolomitasche genannt, an und verleihen den hier entstandenen Rendzinen ihren besonderen, von der normalen Kalkrendzina abweichenden Charakter. VOGEL (1961) schreibt in den "Erläuterungen zur Bodenkundlichen Übersichtskarte von Bayern 1 : 500 000" dazu:

"In bodenartlicher Hinsicht ähnelt . . . die Dolomitasche dem Filtergerüst von Quarzsanden; sie verhält sich auch hinsichtlich Wasser-, Luft- und Wärmehaushalt ähnlich extrem, unterscheidet sich jedoch vom Quarzsand grundsätzlich durch die Bodenentwicklung. Diese führt entsprechend ihrer karbonatischen Natur zur Rendzina, während sie bei Quarzsand unter gleichen Klimabedingungen zum Podsol tendiert. . . . Die aus Dolomitverwitterungsmaterial entstandenen Rendzinen stellen in mancher Hinsicht eine Besonderheit innerhalb dieser Bodenklasse dar. Soweit auf ihnen Laubwald . . . erhalten geblieben ist, . . . sind selbst bei flachgründiger Dolomitverwitterung Mullrendzinen keine Seltenheit

1) nach MÜLLER (1951)

und mullartige Rendzinen recht häufig. . . . unter dem Einfluß der Kiefernstreu zunehmende Bildung von filzigem Moder . . . Derartige im ganzen Profil . . . karbonatreiche A-C-Böden stellen eine besondere Form der Rendzina dar, für die hier der Name 'Dolomitrendzina' Verwendung finden soll."

Das Bodenmittel dieser Rendzinen besteht im Normalfall aus schwarz-braunem bis schwarzgrauem, stark humosem, lockerem, ungekrümeltem, zum Teil etwas lehmigem Dolomitsand oder aus schwarzbraunem, dolomitsandigem Lehm. Im südlichen Teil (Beratzhausen, Hardt usw.), wo auf der Bodenkarte von Bayern der gleiche Boden kartiert ist, scheint die Feinerde meist stärker lehmig, weniger sandig zu sein, trotzdem ist die Gesellschaft auch hier noch gut ausgebildet, oft auch mit der im Norden aus historischen Gründen fehlenden *Anemone hepatica*. Leider fehlen bis jetzt eingehende Untersuchungen über diesen interessanten Bodentyp.

Die durch die Bodenart bedingte Trockenheit der Böden und ihre leichtere Erwärmbarkeit schaffen also den besonderen Standort dieser Untergesellschaft. Auch aus diesem Grunde bevorzugt die Subassoziation nicht wie die anderen südliche Expositionen, sondern ist bei meist nur schwacher Neigung der Hänge in allen Expositionen zu finden, ohne daß sich Unterschiede in der Artenkombination bemerkbar machten. - Die nun ziemlich reinen Dolomitsande lösen sich chemisch nur noch wenig, so daß die Gefahr oberflächlicher Versauerung viel eher gegeben ist als auf Kalkböden. Das Eintreten einer gewissen Versauerung der oberen Horizonte, bedingt einerseits eben durch die geringe Lösungsbereitschaft des Dolomitsandes, andererseits durch die Nadelstreu der meist beteiligten Kiefern, begünstigt offenbar das Auftreten der *Pirola*-Arten sowie die häufige Beteiligung von *Sorbus aucuparia* - Humuszehrer - und *Rubus saxatilis* - Moderhumuspflanze - in unserer Gesellschaft. Allerdings treten *Luzula nemorosa* und *Melampyrum pratense* seltener als in anderen Subassoziationen auf! Die in Frage kommenden *Pirolaceen* sind Moderpflanzen und bevorzugten Böden, die zumindest in der Tiefe basenreich sind. Man könnte annehmen, daß sie erst mit den Nadelhölzern eingeschleppt wurden. Sie treten aber in anderen Nadelholzpflanzungen oder in mit Nadelhölzern durchsetzten Laubbeständen kaum auf (nur hin und wieder mit sehr geringer Stetigkeit im *Festuca altissima*-

oder *Luzula nemorosa*-Buchenwald) und kommen andererseits auch in Siedlungen des *Pirola*-Buchenwaldes ohne Kiefernbeimischung vor. Hinzuweisen wäre in diesem Zusammenhang auf die Tatsache, daß sowohl die *Pirola*-Arten als auch die besonders reichlich beigemischten Orchideen auf Mykorrhiza-Pilze angewiesen sind. - Für die Richtigkeit unserer Vermutung, daß im wesentlichen edaphische Faktoren für Aufbau und Vorkommen des *Pirola*-Buchenwaldes maßgebend seien, spricht auch folgende Beobachtung: Wo, meist am Fuß der Kuppen, in flachen muldigen Runsen oder in Mulden teils durch Beimischung lehmiger Albüberdeckung, teils durch Gesteinswechsel der Boden lehmiger wird (wenn der Anteil des Kalziumkarbonats im Gestein höher, ist der Boden sandärmer), stellen sich sehr oft sofort *Asarum europaeum*, *Sanicula europaea*, *Aegopodium podagraria* und andere ein, Arten, die lehmige und feuchtere Böden bevorzugen und im *Carici-Fagetum piroleetosum* fast immer fehlen. Unter entsprechenden Verhältnissen können sich dann Übergänge¹⁾ oder relativ gute Ausbildungen des typischen *Carici-Fagetum* entwickeln. - Über die natürliche Ausbildung der Waldvegetation zwischen den Kuppen, wo meist die Albüberdeckung das bodenbildende Material stellt, lassen sich leider kaum Angaben machen, da das gesamte Gebiet bis an den Grund der einzelnen Kuppen ackerbaulich genutzt wird oder als Ödland oder Weide brachliegt. Gelegentlich findet man am Hangfuß Anklänge von Hainbuchen-Mischwäldern.

Das Verbreitungsgebiet der Gesellschaft (siehe Karte 9) zieht sich im Nordzug der Alb als breiter Streifen zwischen der parallel zum Albtrauf verlaufenden geschichteten Fazies im Westen und der Kreideüberlagerung im Osten vom Wiesenttal bis hinunter nach Beratzhausen/Laab und Kallmünz/Naab. Dazu kommen zwei kleinere Bezirke am Unterlauf der Naab östlich Ettershausen und - ziemlich isoliert - im Altmühltal bei Kipfenberg, wo noch einmal reichlich Dolomite anstehen und wo auf der Hochfläche und an sanft geneigten Hängen günstige Standorte für Boden und Gesellschaft vorhanden sind. Dolomitverwitterung der Talhänge meidet die Gesellschaft sonst, wahrscheinlich einerseits wegen der größeren Luftfeuchtigkeit, andererseits, weil an höheren, steileren Hängen

1) vgl. Tabelle IX, Aufnahmen 31-35

sich dieser spezielle Bodentyp wohl nicht entwickelt. Das Areal der Gesellschaft stimmt damit recht gut überein sowohl mit der Verbreitung der Kuppen in der Frankenalb, für die THORN (1960, allerdings nicht nur für Dolomitzkuppen) eine Karte gezeichnet hat, als auch mit der Verbreitung der oben erwähnten "Dolomitrendzina" als Einheit A 1 auf der Bodenkarte von Bayern, soweit sich diese beiden Karten decken, was im wesentlichen auch der Fall ist. Leider wird dieser Typ des Orchideen-Buchenwaldes in seiner natürlichen Verbreitung - er wäre zwar nicht die alleinige, aber doch die beherrschende Gesellschaft dieses Albbezirkes - durch die sehr starke Nadelholzbepflanzung, vor allem mit Kiefer, aber auch mit Fichte, stark eingeengt. Über größere Gebiete findet man ihn gar nicht mehr oder nur noch auf kleinen Flecken an den Rändern der Kiefernforste gegen die Kulturflächen.

Wie schon erwähnt, ist *Sesleria varia* den Beständen des Carici-Fagetum *piroletosum* häufig beigemischt, oft aber nur als Einzelpflanze auf Steinen, etwas reichlicher höchstens an sehr flachgründigen Stellen, wo der Dolomitzfels dicht unter der Oberfläche ansteht, mit humusreicher, nur schwach lehmiger Feinerde. Ihr ist es als einer lichtliebenden Art in diesen Wäldern zu dunkel. Wenn aber unter lichtem Baumbestand, häufig in Nachbarschaft der Kiefernforste oder baumfreier Stellen mit Mesobromion-Charakter, ihre Ansprüche in dieser Hinsicht erfüllt werden, bildet sie auf flachgründigen Böden große, dichte Herden, wie man sie sonst vom Sesleria-Buchenwald her kennt. Doch fehlen alle Differentialarten des Blaugras-Buchenwaldes, meist auch *Anthericum ramosum* und *Vincetoxicum officinale*. Dafür sind die Differentialarten und die übrigen typischen Arten des Carici-Fagetum *piroletosum*, die im Carici-Fagetum *seslerietosum* fehlen (zum Beispiel *Carex flacca*, *Neottia nidus-avis* und andere) vorhanden. Einige Aufnahmen solcher Bestände, bei denen es sich also aller Wahrscheinlichkeit nach um gestörte - von *Sesleria varia* "überwucherte" - Bestände des Wintergrün-Buchenwaldes handelt, zeigt Tabelle IX, Aufnahmen 36-40. Besonders in der Hersbrucker Alb (Hirschbachtal) sind solche Verhältnisse oft zu beobachten.

Eine Kombination von *Pirola secunda* und *Pirola chlorantha*, dazu noch *Chimaphila umbellata* und *Goodyera repens*, mit *Epipactis atro-*

rubens, *Cephalanthera rubra*, *Carex digitata*, *Polygonatum officinale* in Kiefernwäldern auf kalkhaltigem, diluvialen Flugsand der Ober-rheinischen Tiefebene schildert LÖTSCHERT (1959). Hier wird das gemeinsame Vorkommen dieser Arten mit oberflächlicher Versauerung der in tieferen Bereichen kalkreichen Böden begründet, wo in den oberen Horizonten die flachwurzelnden Pirolaceen, als mycotrophe Rohhumuspflanzen auf Sauerhumus angewiesen, in den tieferen die kalkholden Arten wurzeln. Aus Spanien berichtet RIVAS MARTINEZ (1962) über ein ähnliches Vorkommen. In der Sierra von Cantabrien bilden sich in 1350 - 1450 m Höhe auf kalkhaltigen Stellen infolge einer starken Buchenlaub- und Tannennadelschicht leicht saure Böden. Auf ihnen stockt das ziemlich arten-arme Helleboro-Fagetum piroletozum (Helleboro-Fagetum Bolós 48) mit *Pirola secunda*, *Pirola chlorantha*, *Vaccinium myrtillus*, *Dicranum scoparium*, *Luzula nivea*, *Abies alba* als Differentialarten neben *Daphne laureola*, *Buxus sempervirens*, *Helleborus viridis*, *Cephalanthera rubra*, *Anemone hepatica* ssp. *hispanica*.

g) Gesellschaftsvergleich und pflanzengeographische Betrachtung

Dem Carici-Fagetum (einschließlich Blaugras-Buchenwald) der Fränkischen Alb entsprechende Buchenwaldgesellschaften sind recht häufig beschrieben worden. Es wird zunächst eine Auswahl dieser Gesellschaften genannt und - allerdings nur sehr summarisch - in floristischer und ökologischer Hinsicht mit unserer Gesellschaft verglichen und dann werden die für diese Gesellschaft besonders interessanten pflanzengeographischen Unterschiede etwas ausführlicher geprüft.

Die Übereinstimmung unseres Carici-Fagetum typicum mit dem Schweizer Cariceto-Fagetum Moor 52 ist groß. Die für unser Gebiet benutzten positiven und negativen Differentialarten bewähren sich auch dort, wie überhaupt im ganzen Jura-Zug. Doch ist neben dem starken Anteil praealpiner und atlantisch-submediterraner Arten und dem fast völligen Fehlen von Carpinion-Arten (= Differentialarten der Tieflagen-Fageten) das stärkere Auftreten von Fagion-Arten (*Prenanthes purpurea*, *Dentaria pinnata*, *Abies alba*) sehr bemerkenswert. Hier macht sich die unterschiedliche Höhenlage (390/970 m gegen 350/510 m NN in der Frankenalb) und auch die im ganzen stärker atlantische Klimlage deutlich bemerkbar. - Die Anthericum-Subassoziation des Seslerieto-Fagetum Moor 52 entspricht bei Berücksichtigung der unterschiedlichen Höhenlage (815/1180 m gegen 375/570 m NN) im Hinblick auf das Auftreten bestimmter Waldarten und gemeinsamer Differentialarten noch relativ gut unserer Sesleria-Subassoziation. Allerdings ist in der Schweiz vor allem der Anteil alpin-praealpiner Arten zuungunsten der Fels- und Steppenheidepflanzen wesentlich höher und damit der Eigencharakter dieser Gesellschaft gegenüber dem typischen Orchideen-Buchenwald viel stärker ausgeprägt (vgl. Seite 58).

Vom Kaiserstuhl hat v. ROCHOW (1951) als entsprechenden Verein ein *Fagetum silvaticae caricetosum digitatae*, einen "Strauch-buchenwald" beschrieben, den OBERDORFER (1957) als *Cephalanthero-Fagetum caricetosum digitatae*, Südberrheinrasse veröffentlicht.

Aus der Schwäbischen Alb und ihrem Vorland liegt eine ganze Reihe von Beschreibungen vor: FABERS (1936) *Querceto-Lithospermetum fagetosum* aus Alb- und Muschelkalkvorland entspricht wie KUHNs (1937) *Bupleurum longifolium-Fagetum* aus dem Neckargebiet der Schwäbischen Alb zum größten Teil ungefähr unserem Graslilien-Buchenwald. Bemerkenswert ist bei KUHN allerdings das völlige Fehlen von Orchideen. KUHN zieht die Grenze zwischen xerophilem und typischem Kalkbuchenwald etwas anders, daher ist noch ein Teil seines *Helleborus foetidus-Fagetum* (nämlich die Aufnahmen 1, 4, 5 und 8) unserer typischen Subassoziation des *Carici-Fagetum* gleichzusetzen. - WILMANNs' (1956) *Fagetum silvaticae*, typische Subassoziation, Variante von *Carex montana* (von WILMANNs 1958 zum *Cephalanthero-Fagetum* Oberd. 57 gestellt) und OBERDORFERs (1957) *Cephalanthero-Fagetum lithospermetosum*, Albrasse (in dem aber *Lithospermum purpureo-coeruleum* wie in unserer Gesellschaft fast ganz fehlt) decken sich - von geographischen Unterschieden abgesehen - sehr genau mit dem *Carici-Fagetum typicum*. - Im *Fagetum silvaticae*, Subassoziation von *Sesleria coerulea*, typische Variante von WILMANNs (1956) ist anscheinend unser *Carici-Fagetum anthericetosum* enthalten (*Sesleria* hat nur Stetigkeit III); auch wenn man Blaugras- und Graslilien-Buchenwald der Fränkischen Alb zusammenfaßt, ist die Gesellschaft WILMANNs' etwas mesophil (*Asperula odorata*, *Lilium martagon*, *Phyteuma spicatum*, *Fraxinus excelsior* usw.); unsere Differentialarten der *Sesleria*-Subassoziation fehlen, dafür greifen einige andere Mesobromion-Arten über (*Medicago lupulina*, *Inula conyza*). - Das Fehlen der meist mehr oder weniger wärmeliebenden Arten (sogar *Anthericum ramosum* und *Vincetoxicum officinale* kommen nicht vor) zugunsten praealpiner Arten wie *Centaurea montana*, *Aster bellidiastrium*, *Knautia silvatica* im *Cephalanthero-Fagetum seslerietosum*, Albrasse Oberd. 57 zeigt zusammen mit der Tatsache, daß der Blaugras-Buchenwald im Schwäbischen Jura viel großflächiger ausgebildet ist und längst nicht so zurückgezogene Standorte besiedelt, sondern meist auf offenen Hängen stockt, daß er hier viel bessere Lebensbedingungen und weniger Reliktcharakter besitzt als in unserem Gebiet.

LOHMEYERs (1955) *Cariceto-Fagetum* aus dem südlichen Kraichgau hat mit unserem zwar *Cephalanthera damasonium*, *Cephalanthera rubra*, *Convallaria majalis*, *Prunus spinosa* und - zumindest in der *Brachypodium pinnatum*-Subassoziation - *Ligustrum vulgare* gemein. Doch schon der hohe Deckungsgrad von *Carex flacca* und vollends das Auftreten unserer *Lathyro-Fagetum*-Differentialarten *Carex silvatica* (V) und *Milium effusum*, dazu sogar *Deschampsia caespitosa*, zeigen, daß es sich hier um eine wohl edaphisch bedingte Sonderausbildung (stark wechselfeuchte Böden) des *Carici-Fagetum* handelt.

Nordwestlich der Fränkischen Alb liegt das Meininger Muschelkalkgebiet. Hier hat G. HOFMANN (1959) einige, in diesem Zusammenhang interessierende Gesellschaften beschrieben. Die typische Variante der normalen Untergesellschaft des *Cephalanthero-Fagetum* ist mit

ihren wärmeliebenden Differentialarten mit unserem Carici-Fagetum typicum gut vergleichbar. Allerdings sind hier *Lamium galeobdolon* und *Melica uniflora* mit beträchtlichem Deckungsgrad beteiligt. Seine *Calamagrostis*-Variante der normalen Untergesellschaft ist sehr viel reicher als unsere *Luzula*-Subassoziaton und mit dieser nicht ohne weiteres zu vergleichen. Die *Aconitum*-Subassoziaton besitzt in unserem Gebiet kein Pendant im Carici-Fagetum. An entsprechenden Unterhangstandorten findet man bei uns hochstaudenreiche Hainbuchenwälder (*Galio-Carpinetum aconitetosum*). Von seinem *Antherico*-Fagetum stehen die Aufnahmen 51-54 zwischen *Pirola*- und *Anthericum*-Subassoziaton, sind jedoch reicher an Arten, die bei uns hauptsächlich in Kiefernforsten und Mesobromion-Gesellschaften auftreten (zum Beispiel *Medicago lupulina*, *Anthyllus vulneraria*, *Sanguisorba minor* und andere mit geringerer Stetigkeit). Die Aufnahmen 58 und 59 entsprechen ungefähr unserem Carici-Fagetum anthericetosum. Beste Übereinstimmung mit unserem Blaugras-Buchenwald zeigt die *Sesleria*-Variante seines *Antherico*-Fagetum. HOFMANNs Eiben-Buchenwald (*Seslerio-Taxetum*) entspricht ungefähr MOORs Taxeto-Fagetum. Da es in unserem Gebiet keine entsprechende Gesellschaft gibt - jedenfalls habe ich keine gefunden -, erübrigt sich eine Erörterung (vgl. Bemerkungen bei der Besprechung des Waldschwingel-Buchenwaldes auf Seite 35 ff.)

Bei SCHUBERTs (1963) *Antherico*-Fagetum *seslerietosum* macht sich der geographische Unterschied schon wieder stärker bemerkbar. Außerdem ist der Anteil von Arten, die in der Frankenalb mehr in Kiefernforsten vorkommen, ebenfalls etwas größer (*Anemone silvestris*, *Sanguisorba minor*). - Auch MEUSELs (1939) Blaugras-Buchenwald gehört hierher.

Von den zahlreichen Untergesellschaften des Carici-Fagetum, die WINTERHOFF (1962) vom Göttinger Wald beschreibt, sind die *Carex montana*-Variante (II 1) und die typische Variante (II 3) der typischen Subassoziaton unserem typischen Orchideen-Hang-Buchenwald gleichzusetzen. Die Subassoziaton von *Primula veris canescens* tendiert dagegen mehr zur *Anthericum*-Subassoziaton. Eine *Sesleria*-Variante oder -Subassoziaton wird von WINTERHOFF nicht ausgeschieden. Seine Subassoziaton von *Luzula luzuloides* ist reicher und steht dem *Luzulo*-Fagetum weniger nahe als unsere. - Die von WINTERHOFF (1965) aus dem Werrabergland beschriebene *Carex montana*-Variante des Carici-Fagetum *primuletosum* ist - wenn auch *Anthericum ramosum* selbst fehlt - floristisch mit unserem Carici-Fagetum anthericetosum gut vergleichbar, stockt jedoch auf schwereren Böden wie Braun-Rendzina, Terra fusca, Rötmergel. Die *Sesleria*-Variante auf skelettreichen Mullrendzinen ist unserem Blaugras-Buchenwald ähnlich.

Die typische Subassoziaton des Cariceto-Fagetum boreoatlanticum Lohmeyer 53 aus dem Wesergebiet läßt sich dem Carici-Fagetum typicum, die Subassoziaton von *Sesleria coerulea* dem Carici-Fagetum *seslerietosum* der Frankenalb zuordnen.

Unter dem Namen Xero-Fagetum hat RÜHL (1960) aus dem nordwestdeutschen Gebiet eine Reihe von wärmeliebenden Buchenwäldern und Blaugras-Buchenwäldern beschrieben. Zum Vergleich wurde die am weitesten im Westen liegende Gesellschaft der Kalkeifel herangezogen. Hier macht sich die große Entfernung von unserem Gebiet

und der ziemlich starke (sub)atlantisch-mesophile Einfluß (*Elymus europaeus*, *Sanicula europaea*, *Pulmonaria obscura*, *Asperula odorata*) sehr deutlich bemerkbar.

Als Vertreter östlicher Carici-Fagetum-Gesellschaften sollen die Aufnahmen von EGGLE (1953) aus der Steiermark angeführt werden. Der zweckenreiche mittelsteirische Rotbuchenwald (Fagetum medio-stiriacum brachypodietosum Eggler (33) 52) steht ungefähr zwischen Wintergrün- und Graslilien-Buchenwald, stockt aber nicht auf Dolomit, sondern auf Kalk; er fällt allerdings durch seine Armut an mesophilen Waldarten aus dem allgemeinen Rahmen. Dieses Zurückweichen der mesophilen, verbunden mit einer reichen Auswahl von Bromion- und Origanetalia-Arten und dem starken Kiefernanteil, rückt ihn etwas in die Nähe von G. HOFMANNs Antherico-Fagetum, *Coronilla vaginalis*-Untergesellschaft. Bei dem Fagetum mediostiriacum seslerietosum (Knapp 44) Eggler (33) 52 sind unter den 11 Aufnahmen der Sammeltabelle auch Nordhang-Gesellschaften mit *Dryopteris filix-mas* und *Ranunculus lanuginosus* enthalten, die vielleicht MOORS (1952) Seslerieto-Fagetum hylocomietosum entsprechen. Auffallend ist der starke Carpinion-Einfluß.

JESCHKE (1966) beschreibt als nördliche Rassen von der Insel Rügen ein Cariceto-Fagetum balticum mit *Festuca altissima* und ein Cynancho-Fagetum, beide Gesellschaften mit regelmäßiger Beteiligung von *Festuca rubra* und *Agrostis stolonifera*.

Die von HARTMANN und JAHN (1967) veröffentlichten Aufnahmen aus dem Fränkischen Jura stimmen mit meinen im wesentlichen überein.

Für den pflanzengeographischen Vergleich wurden folgende Gesellschaften in die Übersichtstabelle (Tabelle X) aufgenommen:

MOOR 1952	Cariceto-Fagetum Schweizer Jura	C, 26 Aufn. (EA)
-	Seslerieto-Fagetum anthericetosum Schweizer Jura	S, 13 Aufn. (EA)
ROCHOW 1951	Fagetum silvaticum caricetosum digitatae Kaiserstuhl	C, 17 Aufn. (ST)
OBERDORFER 1957	Cephalanthero-Fagetum lithospermetosum, Albrasse Schwäbische Alb (BUCK-FEUCHT)	C, 10 Aufn. (ST)
-	Cephalanthero-Fagetum seslerietosum, Albrasse Schwäbische Alb (davon 2 Aufn. von KUHN 1937)	S, 5 Aufn. (ST)
WILMANNs 1956	Fagetum silvaticae, typische Subass., Variante v. Schwäbische Alb	Carex montana C, 5 Aufn. (ST)
-	Fagetum silvaticae, Subass. v. Sesleria coerulea, typische Variante Schwäbische Alb	S, 10 Aufn. (ST)

RÜHL 1960	Xerofagetum calcareum typicum
	Kalkeifel C, 10 Aufn. (EA)
-	Xerofagetum calcareum seslerietosum
	Kalkeifel S, 9 Aufn. (EA)

dazu aus der Fränkischen Alb

Carici-Fagetum, typische Subassoziation	)	
40 Aufn.	)	C, 92 Aufn.
Carici-Fagetum, Anthericum-Subassoziation	)	zusammen-
22 Aufn.	)	gefaßt
Carici-Fagetum, Pirola-Subassoziation	)	
30 Aufn.	)	
Carici-Fagetum, Sesleria-Subassoziation		
S, 32 Aufn.		

Abkürzungen in der vorstehenden Aufstellung:

- C = Carici-Fagetum - ohne Sesleria-Subassoziation - oder entsprechende Gesellschaft
- S = Seslerio-Fagetum, Carici-Fagetum seslerietosum oder entsprechende Gesellschaft
- ST = Aufnahmen nur in Stetigkeitstabelle
- EA = Einzelaufnahmen

Da Carici-Fagetum s.str. und Blaugras-Buchenwald im gleichen Gebiet pflanzengeographisch gesehen zwar unterschiedlich, im Vergleich zu anderen Gebieten ihre geographischen Gemeinsamkeiten aber stark hervortreten, wurden sie zwar getrennt, doch in der Tabelle jeweils nebeneinander aufgeführt und zusammen besprochen.

Nach einer Gruppe allgemein verbreiteter, regelmäßig mehr oder weniger reichlich vertretener Arten folgen in der Tabelle Gruppen ausgewählter Pflanzen mit im Vergleichsgebiet beschränkter geographischer Verbreitung. Die Einteilung erfolgt im wesentlichen nach den Arealangaben bei OBERDORFER (1962). Die Zugehörigkeit der einen oder anderen Art zu einer bestimmten Arealtypengruppe mag umstritten sein, es kommt hier aber nicht auf zahlenmäßige Genauigkeit an, sondern es sollen vielmehr allgemeine, großräumige Tendenzen verdeutlicht und die Stellung unserer Gesellschaft im mitteleuropäischen Florengefälle gezeigt werden. (Deswegen wurden auch die mit wenigen Aufnahmen belegten Sesleria-Gesellschaften von LOHMEYER und MEUSEL in die Tabelle mit aufgenommen.)

In der Gruppe allgemein vorkommender¹⁾ Arten läßt sich gut beobachten, wie der Unterschied in der Zahl xerophytischer Arten in Carici-Fagetum s.str. und in Sesleria-Buchenwald von Süden nach Norden immer kleiner wird.

Am interessantesten ist die Gruppe der alpin/praealpin Verbreiteten. Hier tritt, wie nicht anders zu erwarten, der alpin-praealpine Charakter der Gesellschaften im Schweizer Jura und in der Steiermark ganz überzeugend heraus, dabei wurden nicht einmal alle entsprechenden Arten in die Liste aufgenommen. In der Steiermark ist der Unterschied zwischen den beiden Gesellschaften nicht so groß wie in der Schweiz, doch sind auch hier Arten wie *Hieracium bifidum* und *Valeriana tripteris* auf die sesleria-reiche Ausbildung beschränkt. Sehr schön wird eine westliche Rasse (*Gentiana lutea* fehlt in den Ostalpen, *Dentaria pentaphyllos* ist westpraealpin) und eine östliche (*Cyclamen europaeum*, *Gentiana asclepiadea*, *Polygala chamaebuxus* sind ostpraealpin) erkennbar. Als zweites wird deutlich, wie stark der (prae-)alpine Einfluß nach Norden schwächer wird, bis schließlich in der Eifel als echte dealpine Art nur noch *Sesleria varia* übrig bleibt. Diese Verarmung an de- und praealpinen Arten für die nördlichen, immer alpenferneren sesleria-reichen Pflanzengesellschaften betont auch THORN (1958) in Bezug auf offene, baumfreie Sesleria-Heiden. *Polygala chamaebuxus* (ostpraealpin) und *Buphthalmum salicifolium* (praealpin-submediterranean, sommerwärmeliebend, auch im Steppenheidewald ziemlich häufig) stellen sehr deutlich die direkte Verbindung der fränkischen Gesellschaften nach Osten, *Carduus defloratus* - vielleicht neben *Sesleria varia* die einzige wirklich typische Differenzialart des Blaugras-Buchenwaldes bei uns²⁾ - etwas schwächer die nach Südwesten her.

1) Mit Vorkommen ist in diesem Kapitel immer nur das Vorkommen im Carici-Fagetum s.l. gemeint. Die Arten können in manchen Gebieten in anderen Gesellschaften auftreten, hier werden jedoch nicht Landschaften, sondern es wird vielmehr eine spezielle Gesellschaft in bestimmten Landschaften charakterisiert.

2) *Carduus defloratus* besitzt nach THORN (1958) ein dealpines Areal, fehlt nach GAUCKLER (1938) in 40 Aufnahmen der *Carex humilis*-*Pulsatilla*-Steppenheide, ist in 5 von 20 Aufnahmen der Sesleria-Subassoziation dieser Gesellschaft vorhanden, fehlt nach MEUSEL (1939) der xerothermen Steppenheide Mitteldeutschlands gänzlich und ist dort auf dealpine Grasfluren und entsprechende Heidewälder beschränkt.

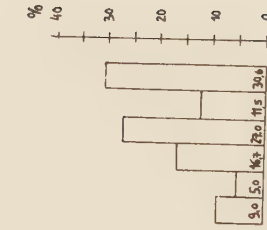
Bezeichnend ist die Verbreitung der Pflanzen mit vornehmlich (sub)kontinentaler Prägung. Klar tritt eine Häufung im fränkischen, Meininger und auch im mittelhüringischen Gebiet hervor, deutlich das Ausklingen sowohl zum nordwestlichen ((sub)atlantischen) als auch zum südwestlichen (praealpin-submediterranen) Flügel. Die Gesellschaften in der Steiermark, denen einerseits viele eurasiatisch-kontinentale Elemente fehlen, sind andererseits außer durch neu hinzutretende gemäßigt kontinentale Arten durch Pflanzen gekennzeichnet, die ihre Hauptverbreitung im Südosten, vor allem auf dem Balkan (ost-submediterran), besitzen. Einige der geographischen Differentialarten greifen - allerdings nur schwach - auf unser Gebiet über und machen damit auch für den subkontinentalen Bereich des Spektrums eine gewisse Zwischenstellung deutlich: *Symphytum tuberosum*¹⁾, *Viola collina*, *Cytisus nigricans*. *Fragaria viridis*, *Aster amellus* und *Anemone silvestris* kommen bei uns in Erico-Pinion-, Quercion pubescenti-petraeae- und anderen Gesellschaften vor, fehlen aber in den hier in Frage stehenden Buchenwäldern. *Thesium bavarum* macht seinem Namen Ehre und ist fast ganz auf unser Gebiet beschränkt.

Die submediterranen Arten sind an allen Gesellschaften recht stark beteiligt (siehe auch Gruppe der allgemein verbreiteten Arten, die aber zum Teil in Thüringen und Nordwestdeutschland schon schwächer wird). Geographische Differentialarten sind hier natürlich fast ganz auf den Süden beschränkt. Je mehr das Areal der Arten sich von submediterran-atlantisch zu rein (sub)atlantisch verschiebt, umso mehr wird der Nordwesten bevorzugt. In der Schweiz ist noch *Ilex aquifolium* stark vertreten, in der Steiermark *Genista pilosa*; *Lathyrus montanus* und *Potentilla sterilis* kommen jedoch nur im Kraichgau (hier allerdings auch *Milium effusum*, *Carex silvatica*, *Deschampsia caespitosa*) und in der Eifel, *Phyteuma nigrum* und *Lonicera periclymenum* nur noch in der Eifel vor. Am schwächsten ist unser Gebiet besetzt, wo außer *Elymus europaeus* die hier angeführten Atlantisch/Subatlantisch-submediterranen alle fehlen.

1) *Symphytum leonhardtianum* Pugsley ist nach ROTHMALER (1963) synonym mit der im Gebiet allein vorkommenden Subspecies *nodosum* von *Symphytum tuberosum* L. (= *S. nodosum* Schur).

Arealtypenspektren des Carici-Fagetum

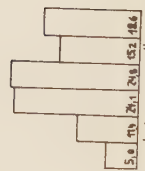
(Erläuterungen siehe S. 18/19)



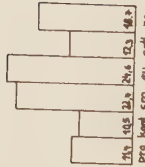
Carici-Fagetum, pinetorum
30 Aufn.



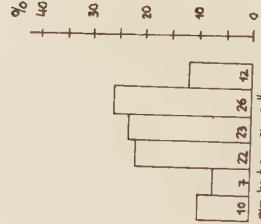
Carici-Fagetum, typicum
40 Aufn.



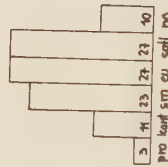
Carici-Fagetum, anthericolum
22 Aufn.



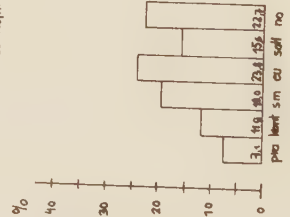
Carici-Fagetum, sedaricolum
32 Aufn.



Caricelo-Fagetum
MOOR 1052 26 Aufn.



Cephalantho-Fagetum, lithosperm.
OBERD. 1957 10 Aufn.



Carici-Fagetum
124 Aufn.

Hinzuweisen wäre noch auf den relativ hohen Anteil nördlich verbreiteter Pflanzen gerade in unserem Gebiet - allerdings ist das Seslerieto-Fagetum *hylocomietosum* Moor 52 mit seinen *Vaccinio-Piceetalia*-Arten wie *Melampyrum silvaticum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* nicht in die Tabelle aufgenommen worden -, dazu auf die Tatsache, daß im Fränkischen Jura der Anteil der meist schwachen Basenverarmungszeiger zumindest der Stetigkeit nach höher liegt als in den anderen Gebieten.

Aufschlußreich ist ein Arealtypenvergleich der Subassoziationen untereinander: Erwartungsgemäß zeigt sich ein relativ großer Anteil *praealpiner* Arten im Blaugras-Buchenwald, auch im *Carici-Fagetum piroleetosum* ist er noch ziemlich hoch (regelmäßig beigemischt *Polygala chamaebuxus*, *Bupthalmum salicifolium*, *Ranunculus nemorosus*, *Epipactis atrorubens*, *Sesleria varia*; würde man im Diagramm die Deckungswerte der Gruppe berücksichtigen, wäre der Unterschied allerdings wesentlich größer). Die Beteiligung der *Submediterranen* ist überall ziemlich groß, am höchsten in der *Anthericum*-Subassoziaton, in der *Sesleria*-Untergesellschaft gerade doppelt so hoch wie die der *Praealpinen*. Man muß hierbei noch berücksichtigen, daß auch den größten Anteil der *Subatlantischen* und *Eurasiatischen* die *Subatlantisch-submediterranen* bzw. *Eurasiatisch-submediterranen* stellen. Die *Subkontinentalen* sind in *Sesleria*-, *Anthericum*- und typischer Subassoziaton recht gleichmäßig mit relativ hohen Prozentsätzen vertreten, sie weichen in der *Wintergrün*-Untergesellschaft zurück, wo *nordisch-eurasiatische* und *eurasiatische* Arten die überragende Rolle spielen. Das liegt am Arealcharakter vieler typischer Arten der *Pirola*-Subassoziaton, zum Beispiel gerade der Vertreter der Gattung *Pirola*, von *Platanthera bifolia*, *Sorbus aucuparia*, *Rubus saxatilis*, *Pinus silvestris* und anderen. Die Berechtigung der floristisch vielleicht nicht ganz so deutlichen Abtrennung des *Wintergrün*-Buchenwaldes als Subassoziaton wird hiermit unterstrichen. Der relativ hohe Anteil *subatlantischer* (inklusive *subatlantisch-submediterranen*) Arten im typischen *Orchideen*-Buchenwald zeigt bereits eine gewisse Annäherung an das *Lathyro-Fagetum*. Ein Vergleich der Arealtypenspektren des *Carici-Fagetum* und *Lathyro-Fagetum* insgesamt macht das bei den Gesellschaftsbeschreibungen bereits Gesagte

noch einmal anschaulich: wesentlich stärkere subatlantische Prägung des Lathyro-Fagetum (Subatlantische hier fast doppelt so reichlich, Eurasiatische wesentlich reichlicher), starker submediterraner Einschlag des Carici-Fagetum (Anteil der Submediterranen hier ungefähr viermal so hoch), aber in beiden Gesellschaften ungefähr gleichstarke Beteiligung subkontinentaler Arten.

Zusammengefaßt läßt sich sagen, daß der Blaugras-Buchenwald der Fränkischen Alb - vielleicht zusammen mit dem des Meininger Gebietes - entsprechend seiner geographischen Lage vermittelt sowohl zwischen den (west-)alpin-praealpinen Ausbildungen der Schweiz und den (ost-)alpin-praealpin - ostsubmediterranen der Steiermark als auch zwischen diesen und den subatlantischen Ausbildungen in Nordwestdeutschland, denen die praealpinen Elemente fast völlig fehlen. Der praealpine Einfluß unserer Gesellschaft ist nämlich noch deutlich erkennbar, durch den großen Anteil submediterraner und subkontinentaler Komponenten aber schon weitgehend überdeckt und der Charakter einer lichte, aber kühl-feuchte Standorte bevorzugenden Gesellschaft kommt wegen der zahlreichen xerophytischen Arten nur mehr schwach zum Ausdruck. (Es sei in diesem Zusammenhang noch einmal darauf hingewiesen, daß sowohl G. HOFMANN (1959) als auch SCHUBERT (1963) aus Thüringen zusätzlich zum Blaugras-Buchenwald einen Eiben-Buchenwald mit dealpinem Einfluß und nur wenigen Wärmezeigern beschreiben.)

Das Carici-Fagetum im engeren Sinne steht klar zwischen der (west-)praealpin - submediterran - subatlantischen Rasse der Schweiz und der (ost-)praealpin - ostsubmediterran - gemäßigt kontinentalen der Steiermark. Der praealpine Charakter ist, vor allem wenn man die Anthericum-Untergesellschaft mit einbezieht, im Gegensatz zu den Verhältnissen beim Blaugras-Buchenwald eher etwas stärker als im Schwäbischen Jura; auf alle Fälle ist der atlantische Einfluß gering und damit die Verbindung zur nordwestdeutschen Rasse wesentlich schwächer als beim Blaugras-Buchenwald, so daß die enge Verwandtschaft zu den ebenfalls subkontinentaler getönten Gesellschaften im Meininger Muschelkalkgebiet und in Thüringen deutlicher wird, wo der subatlantische Zug allerdings pflanzengeographisch mit *Melica uniflora* und ökologisch mit *Lamium galeobdolon* sich wieder etwas verstärkt. -

OBERDORFER (1957, Seite 461) erwähnt in seinen "Süddeutschen Pflanzengesellschaften" ein *Cephalanthero-Fagetum*, Frankenjura-Rasse mit *Melampyrum nemorosum*: "Nach Angaben von LUTZ (1950) ist im Fränkischen Jura ein submontaner Hang-Buchenwald zu erwarten, der wieder als eigene Rasse gewertet werden muß. Die subkontinentalen Einflüsse sind wesentlich verstärkt, insbesondere durch das Auftreten des aus dem ostbayerischen Eichen-Hainbuchenwald übergreifenden *Melampyrum nemorosum*."¹⁾ *Melampyrum nemorosum* spielt aber, wie man aus den Tabellen ersehen kann, im Gebiet überhaupt keine Rolle. Es ist in 3 von 4 Aufnahmen des *Melampyrum nemorosum*-Kalkbuchenwaldes von LUTZ (1950) enthalten, den dieser noch zum *Carpinion* stellt²⁾ und den OBERDORFER (1957, Seite 431) unter dem Namen "*Galio-Carpinetum*, ostbayerische Rasse" veröffentlicht. Bei diesen Aufnahmen im Gebiet der Vils südlich Amberg, also im äußersten Osten des Gebietes, handelt es sich meist um lichte, etwas gestörte Bestände ("Kiefern-Mischwald, lockeres Gebüsch, kleiner Laubwaldhorst"). Ein Beispiel gibt Aufnahme VIII.7³⁾ aus dem südlichen Hirschwald bei Oberbernstein südlich Amberg, wo in einem kleinen, lichten Laubwaldhorst (wahrscheinlich jüngere Aufforstung, vgl. Baumschicht) der an den Waldrändern dichte Teppiche bildende Hain-Wachtelweizen auch ins Bestandesinnere eindringt. Sonst wurde *Melampyrum nemorosum* im Gebiet auch in *Carpinion*-Gesellschaften nur sehr selten gefunden. An Waldrändern (vor allem von Eichen-Buchen-Hainbuchen-Wäldern) kommt es fast in der ganzen Fränkischen Alb hin und wieder vor, sogar bis in die Bamberger Gegend im Jura-Vorland.

1) OBERDORFER fährt allerdings fort: "Das wenige bis jetzt bekanntgewordene Aufnahmematerial läßt aber Struktur und Ausbildungsformen des Waldes noch nicht mit genügender Klarheit erkennen."

2) "Die ganze Vegetationsdynamik der sekundären Grasheiden an Kalkhängen der Alb drängt . . . zuletzt zur Wiederherstellung eines Laubwaldes, in dem die Buche dominiert und den wir systematisch noch den Eichen-Hainbuchenwäldern zurechnen dürfen. Die Buche ist auf den genannten Standorten . . . stark gefördert."

3) eigene Aufnahme an von LUTZ angegebener Lokalität.

2. Buchen-Mischwälder kalkfreier bzw. kalkarmer Standorte

Auf Böden, die sich aus der Albüberdeckung oder aus dem Eisen-sandstein des Braunen Jura, dem Sockel des Albzuges, bilden, auf natürlicherweise mehr oder weniger reichen Braunerden also, wird man Waldgesellschaften erwarten, die dem Melico-Fagetum Lohm. 54 bzw. Asperulo-Fagetum Th. Müller 66 oder - auf ärmeren Böden oder exponierten Stellen mit schlechter Wasserversorgung - dem Luzulo-Fagetum Meusel 37 angehören. Das Melico- bzw. Asperulo-Fagetum wird verstanden als Braunerde-Buchenwald oder Silikat-Buchenwald im Sinne OBERDORFERS (1957) und ELLENBERGS (1963), auf Böden stockend, die im Wurzelraum frei von Kalk sind, was sich im Fehlen der Kalkbuchenwald-Differentialarten, vor allem *Lathyrus vernus*, *Asarum europaeum*, *Melica nutans*, *Actaea spicata*, *Daphne mezereum*, schwächer auch *Lilium martagon*, *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis*, *Bromus benekenii*, *Campanula trachelium* bemerkbar macht. *Melica uniflora* kann bei uns weder als Charakter- noch als ökologische Differentialart des Melico-Fagetum verwendet werden.

2.1 Braunerde- oder Perlgras-Buchenwald

(Asperulo-Fagetum Th. Müller 66,

Melico-Fagetum Lohm. 54, Tabelle XI)

a) Der Braunerde-Buchenwald der südöstlichen Albhochfläche

Die Böden aus Albüberdeckung auf der Jura-Hochfläche werden heute zum größten Teil landwirtschaftlich genutzt oder tragen Nadelwaldpflanzungen, und zwar im Norden, wo die bewaldeten Flächen meist nicht sehr ausgedehnt sind, vor allem Kiefern-, im Süden, wo besonders im Einzugsgebiet der Altmühl große zusammenhängende Waldgebiete zu finden sind, vor allem Fichtenforste. Aber im Kelheimer Gebiet, nämlich im Frauenforst nördlich Kelheim - wo die bodenbildende Unterlage zum großen Teil aus obermiozänen Kiesel- und Graupensanden besteht, die stellenweise von den Kelten bei der Erzsuche oder -gewinnung sehr intensiv umgearbeitet wurden - und besonders im Hienheimer Forst zwischen Altmühl und Donau westlich Kelheim kann man noch ganz ansehnliche Laubholzbestände an-

treffen. Im Bezirk Kelheim waren nach Angaben des Kgl. Bayerischen Statistischen Bureaus¹⁾ 1894 immerhin 40,8 % der gesamten Fläche Wald, im wesentlichen Staats- und Privatwald. Dabei herrschte aber im Gebiet links und rechts der Altmühl die Fichte mit mindestens 60 % vor, dazu etwa 15 % Tannen. Den Untersuchungen v. RAESFELDTs (1896) kann man entnehmen, daß ein Buchen-Eichen-Mischwald wohl die natürliche Vegetation in diesem Gebiet wäre, daß die lange währende, ungezügelte Nutzung des Waldes als Wildpark, Weide und Streulieferant die Eiche durch den besonders lichten Bestandsaufbau förderte, daß man es beim Übergang zur "geordneten Waldpflege und Forstkultur" ab Ende des 17. Jahrhunderts unterließ, auf die Eiche die notwendige besondere Rücksicht zu nehmen und erst Anfang des 19. Jahrhunderts plötzlich wieder begann, "mit ebenso viel Eifer wie Geldaufwand durch Saat und Pflanzung Eichen in reinen oder nur mit der Buche" (oder der Esche) "gemischten Beständen auf großen Flächen nachzuziehen". Zum Teil wurden auch später Buchen in ältere Eichenkulturen eingepflanzt (vgl. Aufnahme XI,1). v. RAESFELDT schreibt, daß es fraglich, welche der beiden Eichen hier natürlich sei, daß aber wegen ihres vorzüglichen Gedeihens und ihrer schönen Wuchsformen bei den neuen Eichenkulturen meist die Traubeneiche (*Quercus petraea*) verwendet werde.

Die Bestände zeigen als Althölzer Hallenwaldcharakter und sind ziemlich baumartenarm; neben Buche und Eiche sind noch gelegentlich Tanne und gepflanzte Fichte anzutreffen. Die Bäume zeigen meist gute Wuchsformen: kräftig, lang- und geradschäftig, kurz- und schmalkronig und gehören - zumindest im Frauenforst - meist der 2. Bonitätsklasse an. Sträucher sind, abgesehen von der oft reichlichen Buchenverjüngung, ausgesprochen selten. Auch die Kraut-Gras-Schicht ist, verglichen mit der des Kalkbuchenwaldes (durchschnittliche Artenzahl der typischen Subassoziaton 37,6), artenarm (durchschnittliche Artenzahl 23,9), aber ausgeglichen. Besonders unter jüngeren Beständen ist die Dichte der Feldschicht oft sehr gering. Auffallend für unser Gebiet ist der Reichtum an Farnen: *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris spinulosa*, *Dryopteris disjuncta* (= *linnaeana*), *Dryopteris filix-mas*, von denen der erste

1) bei v. RAESFELDT (1896)

als Differentialart gegen den Kalkbuchenwald, die zweiten beiden als Differentialarten gegen die übrigen Braunerde-Buchenwald-Untergesellschaften gelten können. Die Mooschicht ist gewöhnlich unbedeutend und nur in der *Luzula*-Variante stärker.

An Untergesellschaften lassen sich unterscheiden: eine *Carex brizoides*-Variante auf wohl etwas nährstoff- und basenärmeren, etwas stärker verdichteten Böden, zum Teil auch bei stärkerem Lichteinfall, zum Beispiel bei Vorherrschen der Eichen in der Baumschicht, eine *Carex remota*-Variante, in der auch *Festuca gigantea* ihren Schwerpunkt hat, auf vielleicht besser durchlüfteten, etwas nährstoffreicheren Böden mit einer *Stachys*-Subvariante bei noch etwas besseren Bodenverhältnissen- und eine moosreiche *Luzula nemorosa*-Variante auf stärker sandigen Böden, die in Waldrandnähe in *Deschampsia flexuosa*-Fazies übergehen kann.

Nach den Karten der Forstlichen Standortkartierung handelt es sich bei den Böden meist um frische, tiefgründige Braunerden mit guter Wasserkapazität, aber auch mit der Tendenz zum Dichtlagern und Andeutung von Pseudo-Vergleyung (vgl. *Carex brizoides*-Variante), seltener um nährstoffreiche Schichtlehme. Wo der Kalk etwas höher ansteht und Mischböden aus Kalkverwitterung und Albüberdeckung entstehen (vgl. Aufnahme XI,6), treten - allerdings in noch geringem Maße - Differentialarten der Kalkbuchenwälder auf. Im Hienheimer Forst scheint in der Nähe von Kelheim, wo die Albüberlagerung fehlt oder nur schwach ist, auch eine dem Plateau-Buchenwald der nordwestlichen Alb (*Elymo-Fagetum* bzw. *Lathyro-Fagetum dentarietosum bulbiferae*) verwandte Gesellschaft mit *Lathyrus vernus*, *Anemone hepatica*, *Sanicula europaea*, *Neottia nidus-avis* usw. entwickelt zu sein. Mit oft sehr lockerer Kraut-Gras-Schicht, zum Teil unter dominierender Eiche - und dann oft mit reichlich *Carex brizoides* -, häufig unter Fichte - und dann meist mit dominierendem Sauerklee -, ist die obenbeschriebene Gesellschaft auf den Hochflächen zu beiden Seiten der unteren Altmühl ziemlich verbreitet. Sie kommt offenbar auch weiter westlich noch vor, zum Beispiel im Haunstetter Forst bei Beilngries/Altmühl, nach Angaben von ZEIDLER (1951) als "Farn-Laubmischwald" mit *Dryopteris disjuncta*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris dilatata* und *Athyrium filix-femina* auch südlich und nordwestlich Eichstätt. -

Melica uniflora hat im Gebiet der Gesellschaft, also im südöstlichen Fränkischen Jura, eine Verbreitungslücke (siehe Seite 101). Wenn man sich an das pflanzensoziologische System OBERDORFERS (1967) hält, muß man die Gesellschaft dem *Asperulo-Fagetum* Th. Müller 66 zuordnen mit den "schwachen Kennarten (optimal und maximal)" *Fagus silvatica* und *Asperula odorata* und ohne *Melica uniflora*, *Festuca altissima*¹⁾ und *Prenanthes purpurea*. Man könnte sie - zumindest lokal - als Subassoziation *Asperulo-Fagetum dryopteridetosum disjunctae* nennen.

Einen recht ähnlichen "frischen *Dryopteris linnaeana*-Buchen-Mischwald" beschreibt SEIBERT (1954) aus Schlitz/Hessen. Er stellt ihn noch zum *Carpinion*, betont aber die Nähe zum *Melico-Fagetum*. Die Gesellschaft stockt auf Braunerden mittlerer Sättigung mit pH-Wert 5-6 im Unterboden. Sie enthält allerdings neben *Carex umbrosa* auch *Melica uniflora* und ist etwas artenärmer. - Fast noch ähnlicher in der floristischen Zusammensetzung sind die von LOHMEYER (1953) aus der Umgebung von Höxter a.d.Weser beschriebenen Farn-Buchenwälder (*Fagetum boreoatlanticum dryopteridetosum* Tx. 37). Sie enthalten jedoch ebenfalls *Melica uniflora* und ihnen fehlen *Carex umbrosa* und Basenverarmungszeiger, die Eiche spielt eine sehr geringe Rolle. Zwar auf ähnlichen Böden stockend meiden sie die Hochflächen und bevorzugen flache bis mäßig steile, schattseitige Hänge.

b) Der Braunerde-Buchenwald des Braunjura-Gebietes

Auf Doggersandstein sind die Verhältnisse etwas uneinheitlicher. Soweit sich der darüberliegende Weißjura durch kalkhaltige Wässer oder Kalkschutt bemerkbar macht, sind die hier stockenden Wälder - zum Teil als *Luzula*-Ausbildung - zum *Lathyro-Fagetum*, zum *Carici-Fagetum*, selten zum *Galio-Carpinetum* zu stellen. Wo eine derartige Kalkinfiltration nicht möglich ist, sollte sich auf mehr oder weniger basenreichen Braunerden das typische *Melico-Fagetum* entwickeln. Die Böden sind aber sehr labil und empfindlich gegen nicht standortgemäße Bestockung. Durch den Raubbau der Niederwaldzeit und durch den darauf folgenden ausgedehnten Nadelholzanbau mit seinem verhängnisvollen Einfluß wurden sie zum Teil so stark degradiert, daß sie nicht nur das *Melico-Fagetum*,

1) Kurz vor Abschluß der Arbeit wurde allerdings im Frauenforst nördlich Kelheim ein ziemlich isoliertes Vorkommen von *Festuca altissima* gefunden. Der Waldschwingel steht dort in großen, dichten Herden unter einem lichten Bestand aus Fichte mit beigemischter Buche zusammen mit *Elymus europaeus* und im Kontakt mit Beständen der beschriebenen Gesellschaft.

sondern auch das typische Luzulo-Fagetum nicht mehr tragen und sich nur noch, soweit es sich überhaupt um Laubwald bzw. Laub-Nadelholz-Mischung handelt, *vaccinium myrtillus*- und *deschampsia flexuosa*-reiche Gesellschaften ausbilden können.

An steilen, meist etwas schluchtigen Nordhängen oder an Hängen steil eingeschnittener Bachschluchten kann man noch öfter Reste einigermaßen natürlicher Vegetation antreffen. Auf etwas stärker sicker-frischen bis -feuchten, wohl etwas nährstoffreicheren Böden (vielleicht noch mit geringem, örtlich beschränktem Kalkeinfluß, daher das sporadische Auftreten von *Melica nutans*, *Actaea spicata* usw.) ist eine farnreiche_Variante mit einigen Alno-Padion-Verbandscharakterarten als differenzierenden Elementen, wo die Böden wohl etwas nährstoffärmer, dazu weniger frisch-feucht (aber noch *Athyrium filix-femina*, also wohl bodenfeuchter als das Lathyro-Fagetum *festucetosum altissimae*), ist eine Waldschwingel-Farn-Variante, in der nur selten noch Alno-Padion-Arten auftreten, zu finden. Diese *Festuca altissima*-Variante wurde schon bei der Besprechung des Lathyro-Fagetum beschrieben (siehe Seite 32). Eine zum Luzulo-Fagetum überleitende Gesellschaft mit *Festuca altissima*, mit reichlich Basenverarmungszeigern und ohne Farne, die nur am nordwestlichen Albfuß im Gebiet von Scheßlitz in ebener Lage vorkommt und ebenfalls bereits beim Lathyro-Fagetum *festucetosum altissimae* beschrieben wurde (siehe Seite 34), wird als Waldschwingel-Hainsimsen-Variante des Braunjura-Perlgras-Buchenwaldes betrachtet. Neigen die Farn- und die Farn-Waldschwingel-Variante mit Bergahorn, Esche und Farnen mehr zum Schluchtwald, so tendiert die Waldschwingel-Hainsimsen-Variante einerseits - wie bereits erwähnt - zum Luzulo-Fagetum mit der Traubeneiche (*Quercus petraea*) und den Basenverarmungszeigern als Differentialarten, andererseits - entsprechend der niedrigen Lage - auch zum Carpinion mit den übergreifenden Verbandscharakterarten Hainbuche, *Dactylis polygama* und *Stellaria holostea*.

Farn- und Waldschwingel-Farn-Variante der Braunjura-Untergesellschaft des Perlgras-Buchenwaldes (365 - 475 m NN) lassen sich sehr gut an das bei OBERDORFER (1957) beschriebene Melico-Fagetum (Knapp 42), *colline Rhein-Neckar-Rasse*, anschließen. Die von BUCK-FEUCHT übernommenen Aufnahmen von kalkarmen Braunjura-Böden des schwäbischen Albvorlandes (420 - 580 m NN) sind etwas ärmer

an Arten frischer Standorte, dafür reicher an Fagion-Arten wie *Dentaria bulbifera*, *Prenanthes purpurea*, *Luzula silvatica*. Der bei HARTMANN und JAHN (1967) zu findende Frische Braunjura-Buchenwald Buck-Feucht 62, ebenfalls vom Vorland der Schwäbischen Alb (450 - 540 m NN), fällt dagegen gerade durch Arten frischer, nährstoffreicher Böden wie *Allium ursinum*, *Primula elatior*, *Deschampsia caespitosa* auf. KNAPPS (1946) *Fagetum melibocense typicum festucetosum* aus dem Odenwald, das sonst recht ähnlich ausgebildet, fehlen die Basenverarmungszeiger. ZEIDLERS (1953) *Abieto-Fagetum melicetosum uniflorae* Oberd. 50, typische Variante (das *Melico-Fagetum*, Frankenwald-Rasse OBERDORFERS 1957) ist durch die starke Beteiligung in unserem Gebiet mehr oder weniger montaner Arten wie *Abies alba*, *Galium rotundifolium*, *Dryopteris austriaca dilatata*, *Lonicera nigra*, *Polygonatum verticillatum* sehr deutlich von unserer Ausbildung unterschieden. Dagegen läßt sich SCHLÜTERS (1959) *Festuco-Fagetum* aus dem Thüringer Wald (Aufnahmen aus 310 - 580 m Höhe) noch ganz gut mit der fränkischen Gesellschaft vergleichen.

Nach dem pflanzensoziologischen System von OBERDORFER und Mitarbeitern (1967) müßte - wie schon erwähnt - die Plateau-Untergesellschaft des Braunerde-Buchenwaldes dem *Asperulo-Fagetum* Th. Müller 66 angeschlossen werden, die Braunjura-Untergesellschaft dagegen gehörte - mit *Melica uniflora*, *Festuca altissima*, *Prenanthes purpurea* - zum *Melico-Fagetum* Lohm. 54. Eine Verteilung der beiden Untergesellschaften auf zwei verschiedene Assoziationen scheint - zumindest im Gebiet - wenig sinnvoll, vor allem da die Kalkbuchenwälder, *Lathyro-* und *Carici-Fagetum*, dann wesentlich weiter gefaßt wären, sind doch zum Beispiel *Festuca altissima* und *Melica uniflora* auch im *Lathyro-Fagetum* sehr unterschiedlich vertreten und fehlen dieser Gesellschaft gerade in der Südostalb ebenfalls fast ganz. Angemessener wäre es wohl, beide Untergesellschaften zu einer Assoziation zu stellen, und zwar als Subassoziation nach *Dryopteris disjuncta* einerseits, nach *Melica uniflora* oder *Festuca altissima* andererseits, nicht wegen des Fehlens bzw. Auftretens von *Melica uniflora* allein, sondern wegen der unterschiedlichen floristischen, standörtlichen und physiognomischen Prägung der beiden Ausbildungen, die zwar für eine Abtrennung auf Subassoziations-, nicht aber auf Assoziationsebene ausreichend erscheint.

2.2 Der Hainsimsen-Traubeneichen-Buchen-Mischwald (Luzulo-Fagetum Meusel 37, Tabelle XII)

Wie das Melico-Fagetum findet sich das Luzulo-Fagetum ebenfalls sowohl auf Braunjura als auch auf Albüberdeckung. Doch ist hier der Unterschied zwischen beiden Ausbildungen - jedenfalls nach dem gesammelten Aufnahmematerial zu urteilen - nur sehr gering, was bei einer so artenarmen Gesellschaft im gleichen Klimagebiet wohl auch nicht anders zu erwarten ist. Wie schon erwähnt, ist die vaccinium myrtillus-reiche Untergesellschaft heute - bedingt durch menschlichen Einfluß - verhältnismäßig häufig anzutreffen, während sie natürlicherweise auf besonders trockene und nährstoffarme Standorte wie Bergsporne, Grate, von der Hangwasserversorgung abgeschnittene, vorgelagerte Wälle und ähnliche Lokalitäten beschränkt wäre. Sie ist gekennzeichnet durch die Dominanz des Zwergstrauches *Vaccinium myrtillus* und durch starke Beteiligung von *Deschampsia flexuosa* und *Melampyrum pratense*, während in der typischen Untergesellschaft dagegen die etwas gemäßigteren Basenverarmungszeiger *Luzula nemorosa*, *Luzula pilosa* und *Veronica officinalis* in Deckungsgrad bzw. Stetigkeit höhere Werte zeigen. Dazu ist die Normalausbildung ausgezeichnet durch einigermaßen regelmäßiges, wenn auch schwaches Auftreten etwas anspruchsvoller Arten wie *Asperula odorata*, *Carex silvatica*, *Milium effusum*, *Vicia sepium*, *Poa nemoralis*. Daß ausgerechnet *Lathyrus vernus* und auch *Viola silvestris* nicht auf die typische, sondern auf die *Vaccinium myrtillus*-Subassoziaton übergreifen, ist wohl Zufall, wie überhaupt das sporadische Auftreten dieser Arten eutropher Waldgesellschaften im artenarmen *Luzula*-Buchenwald. Zum Teil mag es sich dabei auf degradierten Böden um Reste ehemaliger, reicherer Wälder handeln, zum Teil wird man kleinflächigen Kalkeinfluß nicht ganz ausschließen können. Charakteristisch aber werden diese Arten, gerade *Lathyrus vernus*, daneben *Anemone hepatica* und *Melica nutans*, für eine Subassoziaton, die außerdem durch ihren Reichtum an Arten trockenerer, wärmerer Standorte auffällt und die dadurch ihre starke Verwandtschaft mit dem Carici-Fagetum deutlich werden läßt. Ähnlich wie die *Luzula*-Subassoziaton jener Gesellschaft besiedelt die xerophile Subassoziaton des Hainsimsen-Buchenwaldes (vielleicht *Luzulo-Fagetum chrysanthemetosum*,

Chrysanthemum corymbosum scheint allerdings hier an seiner Existenzgrenze zu stehen und meist nicht mehr zu blühen) Böden des Braunen Jura oder der Albüberdeckung, bei denen sich - hier nur schwach, beim Carici-Fagetum luzuletosum wesentlich stärker - Kalkeinfluß des Malm bemerkbar macht. Da die Hainsimse dominiert, die übrigen Basenverarmungszeiger recht stark beteiligt sind, die mesophilen Arten aber doch nur recht spärlich auftreten, wird diese Ausbildung noch zum Luzulo-Fagetum gestellt. An günstigen Stellen, zum Beispiel auf dem Badrichberg bei Treuchtlingen, lassen sich alle Übergänge vom Carici-Fagetum zum Luzulo-Fagetum beobachten. - Stark auf Kiefer abgewandelte Bestände (vgl. Aufnahmen 1 und 2) sind licht und moosreich; nur hier wurde die *Pteridium*-Fazies gefunden. Hin und wieder tritt Faziesbildung der an sich nicht sehr häufigen *Calamagrostis arundinacea* auf. Selten trifft man die *vaccinium*-reiche Untergesellschaft auch auf Dolomitkuppen an. Diese Variante zeichnet sich durch Beimischung von *Brachypodium pinnatum* aus.

Die Höhenlage der Aufnahmeflächen schwankt zwischen 380 und 570 m; Neigung und Exposition wechseln stark, nur die xerophyten-reiche Subassoziation scheint ebene bis schwach geneigte südliche Lagen zu bevorzugen. Die Baumschicht wird fast ausschließlich von Buche und Traubeneiche gebildet, dazu kommen regelmäßig - forstlich eingebracht - Fichte und Kiefer. Echte Sträucher sind vor allem in der typischen Subassoziation selten, meist handelt es sich um Verjüngung von Buche, Eiche, Fichte und Vogelbeere. Die Deckung der Kraut-Gras-Schicht schwankt in großem Bereich, nämlich zwischen 10 und 95 %. Sie liegt, da die Schwarzbeer-Zwergsträucher zur Feldschicht gerechnet wurden, bei der *Vaccinium*-Subassoziation mit durchschnittlich 75 % wesentlich höher als in der typischen - durchschnittlich 45 % - und der xerophilen Subassoziation - durchschnittlich 58 % -. Während in allen bisher beschriebenen Buchenwaldtypen Moose kaum eine Rolle spielten, sind sie dem Hainsimsen-Buchenwald in oft beträchtlichem Maße beigemischt, allerdings meist nicht über 25 % deckend, im Durchschnitt 11-13 %. Die treueste Art, *Polytrichum formosum*, gilt als schwache Charakter- bzw. Differentialart des Luzulo-Fagetum.

Die Hainsimsen-Buchen-Eichen-Mischwälder der benachbarten Gebiete lassen sich mit unserer Gesellschaft recht gut vergleichen. Dabei fällt auf, daß die Ausbildungen der Fränkischen Alb allgemein etwas reicher sind an Arten, die ihre Hauptverbreitung in den artenarmen Eichen-Mischwäldern (*Quercetalia robori-petraeae*) haben, wodurch der Übergangscharakter zu den typischen Eichenwäldern, den der Luzulo-Fagion-Verband an sich schon zeigt, noch verstärkt wird. HAUFF (1937) beschreibt ein *Fagetum eluviale myrtilletosum* und ein *Fagetum eluviale typicum* auf Feuersteinlehmen der Hochfläche in der östlichen Schwäbischen Alb. Beide Gesellschaften, die unserer schwarzbeer-reichen bzw. typischen Subassoziaton entsprechen, stocken offensichtlich auf frischeren Böden als bei uns. Außerdem schreibt HAUFF ausdrücklich, daß Arten wie *Deschampsia flexuosa*, *Veronica officinalis*, *Melampyrum pratense*, *Lathyrus montanus* "sich nicht recht zur Kennzeichnung der kalkarmen Buchenwälder" eigneten, da sie deutlich Waldränder und Kahlschläge bevorzugten. Der von KOCH, SCHAIRER und v. GAISBERG (1939) aus der östlichen Schwäbischen Alb beschriebene Kalkarme Buchenwald ("*Fagetum boreoatlanticum luzuletosum* Tx. = *Fagetum eluviale* HAUFF"), der in seiner artenarmen Variante ungefähr unserer typischen Subassoziaton entspricht, zeigt ähnliche Unterschiede wie HAUFFs Gesellschaften. BUCK-FEUCHT's frischer Waldhainsimsen-Eichen-Buchenwald auf Jura-Sandsteinböden am Fuß der Schwäbischen Alb (bei OBERDORFER 1957) weist trotz einer Höhenlage von nur 300 - 400 m viel stärkere montane Züge auf (*Luzula silvatica*, *Prenanthes purpurea*, *Festuca altissima*) als der Hainsimsen-Buchen-Mischwald der Fränkischen Alb in Höhen zwischen 380 und 570 m. Die Gesellschaften von OBERDORFER (1952) aus dem Kraichgau und von FABER (1933) und OBERDORFER (bei OBERDORFER 1957) aus dem Schönbuch, die sonst sehr gut unserer typischen Subassoziaton entsprechen, gehören mit den Differentialarten *Carex umbrosa* und *Hypericum pulchrum* bereits zur Löß-Hügelland-Rasse, ebenso das *Melampyro-Fagetum oxalidetosum* LEIPPERTS (1962) aus dem Maingebiet um Lohr und Gemünden, das dazu einen ziemlichen Anteil von Frische- und Feuchtigkeitszeigern und - wenn auch nur mit geringer Stetigkeit - Differentialarten atlantischer Rassen besitzt. LEIPPERTS *Melampyro-Fagetum deschampsietosum flexuosae* vom Spessart-Vorland entspricht - abgesehen von der *Juncus effusus-Deschampsia caespitosa*-Variante - ganz gut dem *Luzulo-Fagetum myrtilletosum* der Fränkischen Alb.

Eine kleine Tabelle mit den wichtigsten differierenden Arten soll noch einmal die Unterschiede deutlich machen. Die verglichenen Gesellschaften werden in folgender Reihenfolge aufgeführt:

1: Luzulo-Fagetum myrtilletosum (m), Fränkische Alb	20 Aufn.
2: Luzulo-Fagetum typicum (t), Fränkische Alb	20 Aufn.
3: Fagetum eluviale myrtilletosum (m), HAUFF (1937) östliche Schwäbische Alb	6 Aufn.
4: Fagetum eluviale typicum (t), HAUFF (1937) östliche Schwäbische Alb	9 Aufn.
5: Kalkarmer Buchenwald, artenarme Variante (t), KOCH, SCHAIRER, v. GAISBERG (1939), östliche Schwäbische Alb	18 Aufn.
6: Melampyro-Fagetum luzuletosum silvaticae (ls), Jura-Rasse, OBERDORFER (1957) nach BUCK-FEUCHT, Fuß der Schwäbischen Alb,	5 Aufn.

- 7: Querceto-Luzuletum collinum, typische Variante (t), (bei
OBERDORFER 1957 als Melampyro-Fagetum, Löß-Hügelland-Rasse)
OBERDORFER (1952), Kraichgau 9 Aufn.
- 8: Melampyro-Fagetum, Löß-Hügelland-Rasse (t), bei OBERDORFER (1957),
von FABER (1933) und OBERDORFER, Schönbuch 5 Aufn.
- 9: Melampyro-Fagetum oxalidetosum (ox), LEIPPERT (1962), Main-
gebiet bei Gemünden 18 Aufn.
- 10: Melampyro-Fagetum deschampsietosum flexuosae (dfl), LEIPPERT (1962),
Spessart-Vorland 10 Aufn.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m	t	m	t	t	ls	t	t	ox	dfl
Quercetalia robori- petraeae-Arten s.l.										
OC Hieracium sabaudum	III	III	.	I	.	.	.	.	I	.
OC Melampyrum pratense	IV	II	I	I	.	I	II	I	I	I
Deschampsia flexuosa	V	III	.	.	.	II	I	IV	IV	V
Veronica officinalis	I	III	.	.	.	I	II	III	II	I
Arten (sub-)montaner Verbreitung										
Luzula silvatica	.	.	.	.	.	V	.	.	I	.
Prenanthes purpurea	II	I	.	I	.	III	selten	I	.	.
Festuca altissima	I	I	.	.	.	II	.	.	.	.
Poa chaixii	.	.	.	IV	II	.	.	.	I	.
Arten frisch-feuchter Standorte										
Oxalis acetosella	I	I	I	IV	V	I	.	.	IV	II
Dryopteris filix-mas	.	.	I	IV	I	I	.	.	II	.
Dryopteris spinulosa	.	.	.	I	II	.	.	.	II	I
Deschampsia caespitosa	.	.	.	.	II	.	.	.	II	I
Athyrium filix-femina	I	.	.	I	IV	II	.	.	.	.
Milium effusum	.	I	.	IV	IV	.	.	.	.	.
Carex silvatica	.	II	.	I	II	.	.	.	.	I
Carex brizoides	.	.	IV	III	.	.	.	.	I	.
Lysimachia nemorum	.	.	I	II	.	.	.	.	.	.
geographische Differen- tialarten										
Löß- (Carex umbrosa	.	.	.	.	.	.	IV	I	IV	I
rasse (Hypericum pulchrum	.	.	.	.	.	.	.	III	II	.
sub- (Teucrium scorodonia	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
atl (Potentilla sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
(Melica uniflora	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Sonstige										
Hieracium silvaticum	IV	IV	.	.	I	I	II	I	.	.
Poa nemoralis	.	III	.	.	I	I	.	III	II	II
Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Quercus petraea	IV	IV	.	.	.	III	V	II	V	II
Quercus robur	I	I	IV	III	II	.	.	.	.	.

Als Ergänzung zum Hainsimsen-Traubeneichen-Buchen-Mischwald:

Der Schwarzbeer-Buchen-Traubeneichen-Mischwald
(Quercetum medio-europaeum Br.-Bl. 32, Tabelle XIII)

Die Zahl und der Deckungsgrad der Quercion- bzw. Quercetalia robori-petraeae-Arten in dem oben beschriebenen Luzulo-Fagetum ist bemerkenswert hoch; es sollen deshalb noch kurz die Unterschiede dieser Gesellschaft zum Eichen-Mischwald des Quercion robori-petraeae im Albvorland herausgestellt werden. Vor allem die Vaccinium myrtillus-Subassoziation des Hainsimsen-Buchen-Mischwaldes (Luzulo-Fagetum myrtilletosum) und der Traubeneichen-Mischwald gleichen sich im floristischen Aufbau der Kraut-Gras-Schicht sehr stark. So ist es ein schwaches Überwiegen von Arten wie Hieracium sabaudum, Hieracium laevigatum, Lathyrus montanus und das Auftreten von Hieracium umbellatum, Holcus mollis, Rhamnus frangula und vielleicht auch von Festuca ovina s.str., was den Ausschlag gibt. Immerhin ist es möglich, allein mit Hilfe der Feldschicht die Bestände einigermaßen sauber zu trennen, so daß man fast erstaunt ist, wie gut die so abgetrennten Bestände den übrigen charakteristischen Merkmalen entsprechen:

1. Fast immer Lage am Fuß der Alb bzw. im Albvorland auf Opalinuston oder Lias. Dabei liegen die Meereshöhen im Norden bei 305 - 350 m (Luzulo-Fagetum 380 - 535 m) und steigen im Süden allmählich bis 490 m (Luzulo-Fagetum 450 - 570 m).
2. Nicht mehr die Buche, sondern die Traubeneiche ist beherrschender Baum. Auch die Verjüngung der Eiche ist besser als die der Buche. Dazu ist die Baumschicht artenreicher (Hainbuche, Birke).
3. Der Anteil echter Sträucher - Deckung 5-25 % - wie Rhamnus frangula, Crataegus monogyna, Corylus avellana ist höher, obwohl die durchschnittliche Deckung der Baumschicht (84 %) ungefähr gleich hoch wie im Luzulo-Fagetum ist.
4. Die Deckung der Kraut-Gras-Schicht liegt recht hoch, zwischen 75 und 100 %, durchschnittlich bei 83 %, gegen 75 % in der

Schwarzbeer-, 45 % in der typischen Subassoziatio des Luzulo-Fagetum.

Für die Böden und für das Übergreifen mesophiler Arten gilt auch hier das beim Luzulo-Fagetum Gesagte. - Trotz des sehr starken Auftretens von *Vaccinium myrtillus* gehört die Gesellschaft nicht zum *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*, das dem Pinion nahesteht. Es fehlen ja alle Differentialarten, die diese Stellung anzeigen könnten: *Vaccinium vitis-idaea*, *Dicranum undulatum*, *Trientalis europaea*, *Pirola rotundifolia*, *Hieracium lachenalii*. *Pinus silvestris* ist zwar oft vorhanden, doch wohl meist forstlich eingebracht. Das *Vaccinio-Quercetum* bzw. Pino-*Quercetum* findet sich westlich der Alb erst auf den Keuper- und Flugsanden im mittelfränkischen Becken, wo die Niederschläge noch wesentlich geringer und die Temperaturen höher liegen. Unsere Gesellschaft neigt vielmehr zum Fagion und muß gerade wegen der reichen Beteiligung der Buche und der Hainsimse zum *Quercetum medio-europaeum* Br.-Bl. 32, wie es OBERDORFER (1957) beschreibt, gestellt werden, auch wenn der subatlantische Charakter bei unserer Gesellschaft stark abgeschwächt ist, was durch das Fehlen von *Teucrium scorodonia*, *Lonicera periclymenum*, *Hypericum pulchrum*, *Sarothamnus scoparius*, *Ilex aquifolium* usw. offenbar wird. Positiv ist die Gesellschaft ausgezeichnet durch starkes Auftreten von *Vaccinium myrtillus* und *Luzula nemorosa*, durch *Convallaria majalis* und durch stärkeres Übergreifen von Ordnungs- und Klassencharakterarten der *Querco-Fagetea*. Dieser letzte Punkt zusammen mit der Tatsache, daß die Gesellschaft nur selten (zum Beispiel Aufnahme XIII.2) auf so extremen Standorten angetroffen wird, wie OBERDORFER (1957) sie angibt ("extrem flachgründige, relativ trockene, bodensaure Silikatstandorte wie Geländerippen, felsige Hänge usw.") läßt - selbst bei Berücksichtigung der geringeren Niederschläge unseres Gebietes - den Verdacht aufkommen, daß es sich hier mindestens zum Teil nicht um ursprüngliche, sondern um Bestände handelt, die durch menschlichen Einfluß geschaffen, ermöglicht oder wenigstens begünstigt wurden, wahrscheinlich um ehemalige Eichen-Buchen-Hainbuchen-Mischwälder (*Galio-Carpinetum luzuletosum* oder *typicum*, Braunerde-Variante).

B. Hainbuchen-Mischwälder (Carpinion-Gesellschaften)

Nach statistischen Untersuchungen von SCHNEIDER (1909, bei RUBNER 1960) betrug um die Jahrhundertwende der Anteil der Hainbuche im Staatswald des Fränkischen Jura nur 0,5 % (am höchsten war er im rechtsrheinischen Bayern auf der Fränkischen Platte mit 2,1 %, der Durchschnitt für das damalige Bayern einschließlich Rheinpfalz lag bei 0,6 %). An den verschiedenen Betriebsformen beteiligte sich die Hainbuche zu dieser Zeit nach SCHNEIDER (1902) entsprechend folgendem Schlüssel¹⁾:

im Hochwald (96,5 % der gem. Bestände)	0,35 % (0,24 %) ²⁾
(Bu 13,7, Ei 1,38, Fi 45,99 %)	
im Mittelwald (3,3 % der gem. Bestände)	9,84 % (0,24 %)
(Bu 19,10, Ei 10,03, Bi 13,28 %)	
im Niederwald (0,2 % der gem. Bestände)	7,07 % (0,01 %)
(Bu 9,71, Ei 10,71, Weide 50,86 %).	

Hierzu muß aber zum einen berücksichtigt werden, daß gerade die Hainbuchen-Mischwälder sich zum großen Teil nicht in Staatsbesitz befanden und befinden, was sich natürlich bei der Prozentrechnung auswirkt, zum anderen, daß die Statistik gut 70 Jahre alt ist.³⁾ Man trifft heute die Hainbuchenwälder im Gebiet fast durchweg als Hochwälder an, denen allerdings noch häufig ihre Herkunft aus Mittelwäldern oder Niederwäldern anzusehen ist. Es sind zwar oft zwei Baumschichten ausscheidbar, doch kann von der deutlichen, durch die Bewirtschaftungsform bedingten Zweistufigkeit des Mittel-

- 1) Die Angaben gelten für "gemischte Bestände", das sind 70 % der gesamten Bestände; in "reinen Beständen" - meist Fichten- und Kiefernforste - spielen Laubhölzer keine Rolle. Die Beteiligung als "beigemischte Holzart" an Kombinationen, bei denen andere Holzarten sehr stark vorherrschen, ist hier nicht berücksichtigt, spielt aber nur bei den Mittelwäldern eine größere Rolle.
- 2) Die Werte in Klammern sind bezogen auf den Anteil aller beteiligten Baumarten an reinen und gemischten Beständen insgesamt. Laubhölzer insgesamt 17,7 %, Nadelhölzer 82,2 %!
- 3) Neuere Angaben waren leider nicht zu erhalten, werden zur Zeit aber beim Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zusammengestellt.

waldes meist keine Rede mehr sein. Die beiden Schichten unterscheiden sich nicht so wesentlich in ihrer Höhe und sind durch viele Übergänge miteinander verbunden. Außerdem ist die Deckung der zweiten Baumschicht meist wesentlich geringer als die der ersten. Die Verhältnisse liegen selten so, daß unter einer Buchen-Eichen-Oberschicht eine 5-10 m niedrigere Hainbuchen-Schicht entwickelt ist, sondern die Hainbuchen sind meist auch am Aufbau der ersten Schicht beteiligt. Gelegentlich wird eine geschlossene, bis 25 m hohe Baumschicht aus Buche, Eiche, Hainbuche usw. von einigen sehr alten, sehr mächtigen Buchen oder Eichen als Zeugen des ehemaligen Mittelwald-Oberstandes überragt. Stockschatz wird hier wohl kaum noch betrieben, öfter allerdings wachsen Hainbuchen, Linden, Eichen, Eschen, Ahorne, seltener Buchen noch aus alten Stöcken und zeigen dann ziemlich schlechte Wuchsformen. Zu bemerken ist noch, daß im ganzen die Buche wohl etwas regelmäßiger und reichlicher dazu gehört als die Eichen. Die Verjüngung von Hainbuche und Buche ist meist recht gut, weit reichlicher als die der Eichen und bildet oft dichte Herden. Stellenweise hat man den Eindruck, die Verjüngung der Hainbuche werde künstlich zurückgehalten und damit die der Buche begünstigt.

Das Verhältnis Buche - Hainbuche oder besser Fagion - Carpinion ist in unserem Gebiet schon von Natur aus diffizil, da hier Grenz- und Übergangsstandorte vorherrschen und demzufolge auch der Fagion- bzw. Carpinion-Charakter der Bestände nur relativ schwach ausgebildet ist. Aus diesen Gründen genügen schon geringe forstliche Eingriffe, die bald die eine, bald die andere Baumart, bald auch Eiche oder Esche begünstigen - und das oft auf kleinem Raum unterschiedlich, je nach Bedarf und Laune des Besitzers -, um das labile Gleichgewicht zu verschieben, die wahre Verbandszugehörigkeit zu verschleiern und damit die pflanzensoziologische Arbeit sehr zu erschweren. Da die Carpinion-Verbandscharakterarten zugleich Differentialarten der Tieflagen-Fageten sind, muß weniger das Vorkommen an sich als vielmehr Deckungsgrad und Vitalität dieser Arten bewertet werden. Das gilt vor allem für das Waldknäuelgras (*Dactylis polygama*), das regelmäßig in Fageten auftritt, doch kaum - von verlichteten Beständen besonders des Hochflächen-Buchenwaldes der Nordalb abgesehen - in der Menge und Dichte wie im Hainbuchen-Mischwald, und für die Sternmiere (*Stellaria holostea*), die auch

dem Auftreten nach etwas strenger an den Hainbuchenwald gebunden ist. Selbst wenn man *Stellaria* zur Charakterart einer Saumgesellschaft deklarierte, bliebe sie - zumindest in unserem Gebiet - eine einigermaßen gute Differentialart des Carpinion gegen das Fagion. Der Verschiedenblättrige Schwingel (*Festuca heterophylla*) greift zwar etwas auf das Carici-Fagetum über, hat aber seinen Schwerpunkt deutlich im Galio-Carpinetum, leider jedoch nur beschränkte geographische Verbreitung. Goldhahnenfuß (*Ranunculus auricomus*) kann schwach, Waldlabkraut (*Galium silvaticum*), die "Charakterart" des Galio-Carpinetum, in unserem Gebiet kaum noch als Differentialart des Carpinion herangezogen werden, die Schattensegge (*Carex umbrosa*) kommt nur selten vor, meist dort, wo Kalkverwitterungslehme und Schluffe gemeinsam an der Bodenbildung beteiligt sind. Noch seltener ist das Erdbeer-Fingerkraut (*Potentilla sterilis*). Von der Behaarten Segge (*Carex pilosa*) endlich ist im Gebiet nur ein einziger Fundort bekannt.

1. Lokalgeographische Gliederung der Hainbuchen-Mischwälder der Frankenalb

Wie der Anteil der Hainbuche an den Wäldern der Frankenalb wesentlich geringer ist als der der Buche, so spielen auch die Hainbuchen-Mischwälder der flächenmäßigen Ausdehnung nach im ganzen eine geringere Rolle als die Buchenwälder, doch sind sie in der ganzen Alb an für sie günstigen Standorten zu finden. Schon mit wenigen Differentialarten lassen sich innerhalb unseres Gebietes recht gut drei geographische Rassen unterscheiden:

In der Südwestalb: Der Hainbuchen-Mischwald mit Verschiedenblättrigem Schwingel (*Festuca heterophylla*) und Waldknäuelgras (*Dactylis polygama*), die *Festuca heterophylla*-Rasse (Karte 10)

Wohl am schönsten und typischsten sind die Hainbuchenwälder in der südwestlichen Frankenalb, nördlich bis Treuchtlingen, östlich bis zum Wellheimer Trockental ausgebildet. Hier nehmen sie auch - sicher mehr edaphisch als klimatisch bedingt - den größten Raum ein, sind zum großen Teil beherrschende Gesellschaft, die die

Buchenwälder auf wenige Spezialstandorte zurückdrängt. Und bezeichnenderweise ist es gerade eine Reihe von Carpinion-Verbandscharakterarten, die ihnen innerhalb der Fränkischen Alb einen besonderen Charakter gibt: Besonders das regelmäßige und reichliche Auftreten von *Festuca heterophylla*, das relativ starke Vorkommen der Winterlinde (*Tilia cordata*) und die häufige Beteiligung von Rosen an der Strauchschicht, bei denen es sich (GAUCKLER mündlich) zum größten Teil um *Rosa arvensis* handelt, sind hier zu nennen. Aber auch das Erdbeer-Fingerkraut (*Potentilla sterilis*) und die Schattensegge (*Carex umbrosa*), die im Gebiet der unteren Altmühl noch einmal stärker auftritt, können - obwohl beide auch hier nicht eben häufig - noch dazugezählt werden. Die Wimpersegge (*Carex pilosa*) hat hier ihren einzigen Fundort. Alle bevorzugen entkalkte oder kalkfreie Lehm- und Tonböden, was wahrscheinlich macht, daß hier im Gebiet der starken Schluffdecken nicht nur klimatische, sondern vor allem auch edaphische Gründe für das Auftreten dieser Arten eine wesentliche Rolle spielen, wenn man auch sagen muß, daß die Arten stark kalkhaltige Böden in diesem Gebiet durchaus nicht meiden.

In der Nordalb: Der Hainbuchen-Mischwald mit Einblütigem Perlgras (*Melica uniflora*) und Waldknäuelgras (*Dactylis polygama*), die Melica uniflora-Rasse (Karte 11)

Die Hainbuchen-Mischwälder der nördlichen Alb einschließlich des Gebietes am Albtrauf bis hinunter zum Hahnenkamm sind ausgezeichnet einerseits durch das Fehlen oder spärlichere Vorkommen einer Reihe von Arten, die im südlichen bzw. südwestlichen Teil der Alb verbreitet sind, wie *Festuca heterophylla*, *Tilia cordata*, *Melittis melissophyllum*, andererseits durch das reichliche Vorkommen von *Melica uniflora*. Das Einblütige Perlgras, die namensgebende Art des Melico-Fagetum, ist in Hainbuchenwäldern nichts Seltenes, weder in Süddeutschland (OBERDORFER 1957: im Oberrheingebiet; W. HOFMANN 1965: auf der Fränkischen Platte), noch in Mitteldeutschland (SCHLÜTER 1965, Referat auf der Tagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft: in Thüringen) oder in Norddeutschland (TÜXEN 1937; LOHMEYER 1967: in Westfalen; WINTERHOFF 1962 und

EBER 1967: im Göttinger Gebiet). - Durch den größeren Wechsel im Relief und in der geologisch-edaphischen Unterlage - einerseits ist die Zahl tiefeingeschnittener Täler höher als im Südwesten, andererseits werden hier ja nicht nur Kalkverwitterungsböden des Weißen, sondern auch sandige bis sandig-lehmige Böden des Braunen Jura besiedelt - ist die Zahl der Untergesellschaften etwas größer und sind ihre Unterschiede etwas stärker ausgeprägt.

In der Südostalb: Der Hainbuchen-Mischwald mit Knollen-Beinwell, die Symphytum tuberosum-Rasse (Karte 12)

Als geographische Differentialart für den Hainbuchen-Mischwald im Südosten unseres Gebietes, wo das Klima etwas mehr zu kontinentaler Ausprägung tendiert, kann der Knollen-Beinwell (*Symphytum tuberosum*) gelten, eine gemäßigt kontinental-submediterrane Art, die - vgl. Karte 7b - im Jura eine echte Westgrenze besitzt.¹⁾

Den Wäldern fehlt aber eigenartigerweise sowohl *Dactylis polygama* als auch *Festuca heterophylla*. Beide Arten sind zwar - vor allem *Festuca heterophylla* relativ selten - in diesem Gebiet vorhanden, meiden jedoch die Bestände der *Symphytum tuberosum*-Rasse unseres *Galio-Carpinetum*.²⁾ - Vom *Symphytum*-Hainbuchenwald wird vor allem eine hochstaudenreiche Untergesellschaft beschrieben, da andere Ausbildungen (Tabelle XVIII, Aufnahmen 34-41) nur selten gefunden und wenig untersucht wurden (vgl. hierzu Seite 109).

Das Fehlen der genannten Differentialarten ist in den meisten Fällen nicht leicht zu begründen. Nur *Symphytum tuberosum* hat im Gebiet eine absolute Nordwestgrenze. Die anderen besitzen hier

1) Die aus den Klimaangaben gut zu erkennende stärkere subkontinentale Tönung am unteren Altmühl-, Laaber-, Naabtal wird natürlich weniger in der Artenzusammensetzung der - im ganzen gesehen - relativ mesophilen Hainbuchen-Mischwälder deutlich, sondern vielmehr in der von Trockenrasen, von Steppen- und Feldheiden, von thermophilen Eichenwäldern und anderen offeneren Gesellschaften (siehe GAUCKLER 1938).

2) Im Gebiet des Wellheimer Trockentales und im Hochland der Alb zwischen Weißenburg und Schernfeld (nordwestlich von Eichstätt), also im Grenzgebiet der *Festuca*- und der *Symphytum*-Rasse, kommen aber deren Differentialarten auch öfter in Beständen zusammen vor (vgl. die Aufnahmen der "Übergangsformen" in Tabelle XIV, XV und XVIII).

lokale Verbreitungslücken oder Gebiete mit sehr lockerer Verbreitung, die in kleiner-maßstäblichen Arealkarten gar nicht berücksichtigt werden. Bei *Melica uniflora* - sie wurde von WITTMANN (nicht veröffentlichte Staatsexamensarbeit Erlangen 1964) für Nordbayern kartiert (vgl. Karte 7a) - ist man natürlich zunächst geneigt, die Gründe für das Fehlen in der südlichen, vor allem in der südöstlichen Alb in der geringeren Ozeanität des Klimas in diesem Gebiet zu suchen, parallel zum Fehlen bzw. Zurücktreteten von *Elymus europaeus*, *Festuca altissima* usw. Nun kommt *Melica uniflora* einerseits weiter östlich in wesentlich weniger ozeanischen Gebieten vor: Zum Beispiel findet man in den Hainburger Bergen östlich von Wien, nördlich des Neusiedlersees in einem Gebiet, wo Federgras-Steppen auf natürlich oder künstlich offenem Gelände großen Raum einnehmen, Hainbuchenwälder, die neben einem großen Anteil (süd-)östlicher Arten (*Carex pilosa*, *Staphylea pinnata*, *Isopyrum talictroides*, *Symphytum tuberosum*, *Melampyrum nemorosum*, *Polygonatum latifolium* und andere) noch reichlich *Melica uniflora*, daneben auch *Dactylis polygama* und *Festuca heterophylla* beherbergen. Andererseits fehlt das Einblütige Perlgras auch im ozeanisch getönten Fichtelgebirge und im Oberpfälzer Wald sowie im Bayerischen Wald, während es im westlicher gelegenen Frankenwald noch vorkommt. Man muß wohl, wie auch WITTMANN vorschlägt, unvollständige Einwanderung (Ameisenverbreitung!) als wahrscheinlichen Grund für diese lückenhafte Verbreitung annehmen. Dieses Phänomen einer Verbreitungslücke im südöstlichen bis südlichen oder auch im ganzen Jura läßt sich noch bei weiteren Pflanzen beobachten (zum Beispiel bei *Euphorbia dulcis*¹⁾, *Genista sagittalis*, *Lathyrus montanus*²⁾). Es ist ja gerade die Region Süddeutschlands, die im Schatten der Alpen für die aus östlichen und westlichen Refugien postglazial zurückwandernden Pflanzen relativ spät zu erreichen war. Die Zahl der Pflanzen, die ihre Einwanderung noch nicht vollendet haben oder wegen ungünstiger gewordener Klimaverhältnisse nicht mehr vollenden können, muß also gerade hier verhältnismäßig groß sein. Ungewisser sind die Verhältnisse bei *Festuca heterophylla* (nach OBERDORFER 1962 submediterran-gemäßigt kontinental) und *Dactylis polygama* (nach OBERDORFER 1962 gemäßigt kontinental).

1) Karte bei SCHÖNFELDER Mskr., vgl. auch Seite 16/17.

2) Karte bei WITTMANN (1964)

Festuca heterophylla (Karte 7b) kommt in der südöstlichen und in der nördlichen Alb noch vereinzelt vor, ein Teil der Angaben für die nördliche Alb beruht wohl auf Verwechslung mit *Festuca rubra*. *Dactylis polygama* fehlt ebenfalls in der südöstlichen Alb nicht ganz, kommt aber auch in Fagion-Gesellschaften wesentlich seltener vor als in anderen Gebieten der Alb (vgl. besonders den Braunerde-Hochflächen-Buchenwald der Südost-Alb, S. 84), bildet dagegen an Waldrändern und auf Kahlschlägen hin und wieder größere Herden. Da ökologische Ursachen für das Fehlen in den beschriebenen Hainbuchenwäldern sehr unwahrscheinlich sind, könnte man - allerdings nur sehr vorsichtig - auch hier unvollständige Ausbreitung als Erklärung vorschlagen. Die Einwanderung fand vielleicht statt zu einem Zeitpunkt, als die an und für sich zusagenden Standorte schon von anderen Pflanzen besetzt waren?

Im Original der Arbeit waren die Untergesellschaften des Galio-Carpinetum für die einzelnen lokalgeographischen Rassen getrennt besprochen und in den Einzeltabellen dargestellt und erst anschließend nach ökologischen Gesichtspunkten parallelisiert worden. Da diese Einteilung für überregionale Betrachtung jedoch etwas unübersichtlich, wird hier die Gliederung nach Subassoziationen vorgenommen, wo dann auf Besonderheiten der verschiedenen Lokalrassen hingewiesen wird. Für die Einzeltabellen wird jedoch das geographische Einteilungsprinzip beibehalten, während bei der Sammeltable (Tabelle XXI) wiederum den pflanzensoziologisch-systematischen Gesichtspunkten der Vorrang gegeben wird.

2. Der Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald (Galio-Carpinetum Obd. 57 em. Th. Müller 66)

Galio-Carpinetum wird hier verstanden im Sinne Th. MÜLLERS (1967) als subkontinentale Hainbuchen-Mischwald-Gesellschaft auf Böden, die wenigstens zeitweise austrocknen. Die Differentialarten gegen das subatlantische Stellario-Carpinetum sind in unserem Gebiet, wo *Sorbus domestica* und *Helleborus foetidus* fehlen, *Sorbus torminalis*, *Crataegus monogyna*, *Galium silvaticum*, *Festuca heterophylla*, *Carex montana*, *Convallaria majalis*, *Lathyrus niger* und *Cephalanthera rubra*.

a) Der typische Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald
(Galio-Carpinetum typicum, Tabelle XVI, Karte 11)

Einige Untergesellschaften des Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwaldes haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in der nördlichen Frankenalb oder scheinen überhaupt nur hier vorzukommen. So wird eine typische Subassoziation ohne besondere ökologische Differentialarten, das Galio-Carpinetum typicum,¹⁾ nur für das nördliche Gebiet, also nur als Perlgras-Rasse beschrieben. Sie ist selbst hier nicht häufig, doch fehlt sie der südlichen Alb sicher nicht ganz (vgl. Tabelle XIV, Aufnahmen 34 und 35, und Tabelle XVIII, Aufnahme 40).

Man trifft sie hin und wieder auf dem Hochland der Nordalb²⁾, und zwar entweder - nördlich des Gebietes der Dolomitzuppenalb, also nördlich der unteren Wiesent - an und auf flachen Kuppen, die sich nur wenig über das Niveau der Ackerflächen erheben und auf denen die Albüberdeckung an der Bodenbildung zumindest beteiligt ist, oder - weiter südlich - auf schmalen Streifen zwischen den Dolomitzuppen und den landwirtschaftlich genutzten Flächen, ebenfalls im Bereich der Albüberdeckung. Leider lassen sich über die natürliche Häufigkeit und Verbreitung dieser Untergesellschaft auf dem Hochland keine genauen Angaben machen, man kann jedoch, wie schon früher erwähnt, eine stärkere Beteiligung der Hainbuche an den potentiellen "Hochlandwäldern" erwarten, auch in der Dolomitzuppenalb am Fuß der Kuppen und zwischen ihnen, wo heute Ackerbau betrieben wird. Sicher würde es sich hier zum Teil, wie man an den noch vorhandenen Resten erkennen kann, auch um echte Carpineten - wohl meist der typischen Untergesellschaft - handeln. Die Subassoziation ist nicht auf das Hochland beschränkt, sie kommt auch auf Hangterrassen, an Unterhängen und vor allem an oberen Hangkanten im Weißjura-Gebiet, daneben auf Hängen des Schwarzen Jura vor.

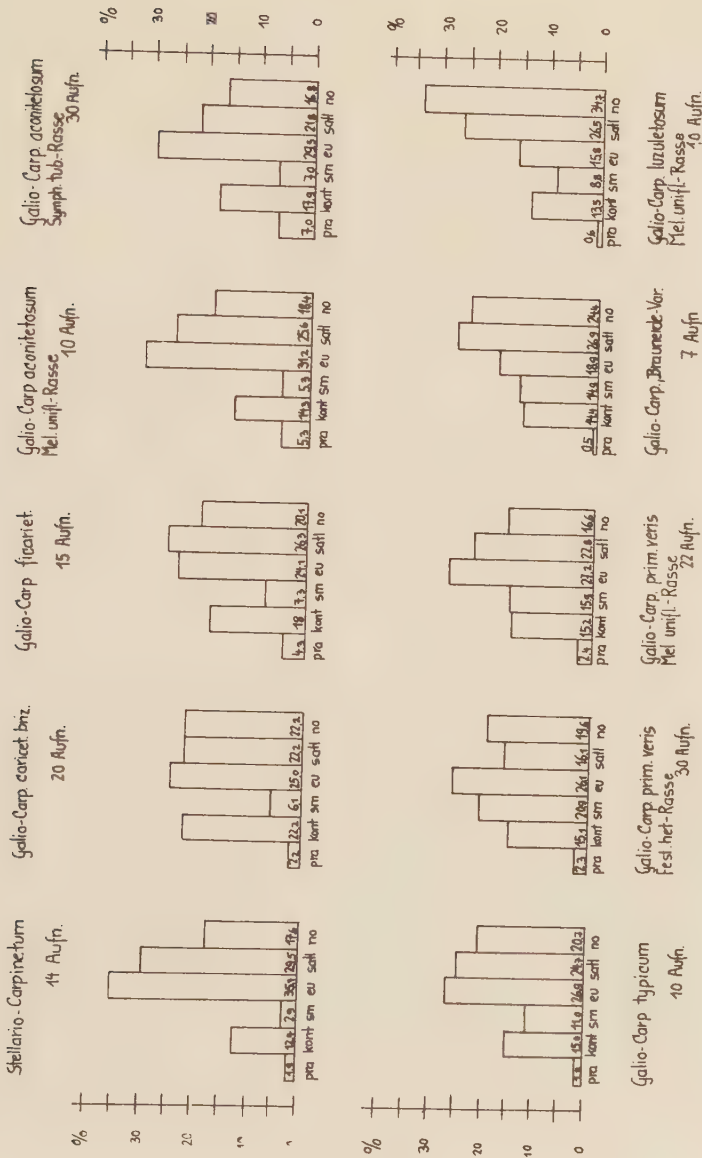
-
- 1) GC typicum wird hier die differentialartenlose, "mittlere" Untergesellschaft des GC der Fränkischen Alb genannt. Gemäß der Zahl der Differentialarten des GC entspräche natürlich die Festuca-Rasse der Primula veris-Untergesellschaft am ehesten einem "typischen" Galio-Carpinetum.
- 2) Die ausgedehnten Hainbuchenbestände auf dem Hohen Rangen-Schwarzberg bei Vierzehnheiligen, in ihrer Zusammensetzung stark den hier geschilderten Carpineten gleichend, sind allerdings anstelle von Buchen-Mischwäldern gepflanzte Bestände (O. MÜLLER, Bayreuth, mündl.)

Im westlichen und nördlichen Albvorland auf Braunjura-Unterlagen, im wesentlichen auf von Eisensandstein ($b\beta$) überrolltem Opalinuston ($b\alpha$) oder auch oberem Lias, wo also der Kalk des Weißen Jura auf die Bodenbildung - wenn überhaupt - nur noch sehr geringen Einfluß besitzt, ist eine Braunerde-Ausbildung des Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwaldes zu finden (Tabelle XVI, Aufnahmen 33-39). Zum Teil stockt sie auf quartären Mischböden in mehr oder weniger ebener Lage mit aus geomorphologischen Gründen schlechterer Wasserversorgung oder degradiert durch falsche Behandlung, seltener auf Eisensandstein-Böden in Hanglage. Die Bestände sind vorwiegend negativ charakterisiert; sie sind artenärmer, vor allem *Daphne mezereum*, *Melica nutans*, *Lilium martagon*, *Asarum europaeum*, *Lathyrus vernus*, die Differentialarten der Wälder auf Kalkböden, werden selten.¹⁾ Mit der *Luzula*-Untergesellschaft (Seite 122) gemeinsam besitzen sie in *Quercus petraea*, *Luzula nemorosa* und *Lathyrus montanus* gegenüber den Untergesellschaften auf Kalkböden aber auch positive Trennarten, die auf einen geringeren Basenreichtum der Böden hinweisen; Zeugen stärkerer Basenverarmung wie *Deschampsia flexuosa* oder *Vaccinium myrtillus* fehlen jedoch. Außerdem lassen Arten wie *Campanula trachelium*, *Pulmonaria obscura*, *Polygonatum multiflorum* etwas günstigere Bodenverhältnisse als in der *Luzula*-Untergesellschaft erkennen. Das Arealtypenspektrum zeigt deutlich die gegenüber der *Luzula*-Subassoziatio n gemäßigteren Verhältnisse an: Der Prozentsatz der nordischen Arten ist wesentlich geringer, jedoch nach dem der Hainsimsen-Subassoziatio n der höchste unter allen Untergesellschaften. Der Wert der eurasiatischen, submediterranen und kontinentalen Arten liegt merklich höher als bei der Hainsimsen-Ausbildung. Da noch nicht genügend untersucht wurde, in welchen ökologischen Ausbildungsformen diese Braunerde-Untergesellschaft im Gebiet auftritt und überhaupt noch zu wenig Aufnahmehaterial vorliegt, scheint es am besten zu sein, sie als etwas artenärmere *Luzula nemorosa*- oder *Lathyrus montanus*-Variante zur typischen Subassoziatio n des *Galio-Carpinetum* zu stellen. Die Aufnahmen XVI, 33 und 34 könnten als xerophile Subvariante betrachtet oder eventuell auch an die *Primula veris*-Subassoziatio n angeschlossen werden.

1) Während man Buchenwälder je nach An- oder Abwesenheit dieser Differentialarten verschiedenen Assoziationen oder gar Unterverbänden zuordnet, spielen diese Arten bei der Gliederung der Hainbuchenwälder merkwürdigerweise keine entsprechende Rolle.

Arealtypenspektren des Galio- und des Stellario-Carpinetum

(Erläuterungen siehe S. 18/19)



Auf lößbeeinflusstem bis reinem Lößboden stockt das Galio-Carpinetum typicum Mittelthüringens nach SCHLÜTER (1968). Dessen Asarum- und typische Variante sind unserer Gesellschaft sehr ähnlich, würden aber mit *Tilia cordata*, *Festuca heterophylla* usw. noch besser einer typischen Ausbildung des *Festuca heterophylla*-Hainbuchen-Mischwaldes der Südwestalb entsprechen. - Von den Hainbuchen-Waldgesellschaften der Fränkischen Platte, die W. HOFMANN (1965) beschrieben hat, entspricht die typische Variante des Galio-Carpinetum asaretosum (Haselwurz-Buchen-Eichen-Wald, typische Variante) in etwa unserer typischen Subassoziation. Doch ist der Anteil von Arten, die frisch-feuchte Böden bevorzugen, wie *Ranunculus lanuginosus*, *Carex silvatica*, *Paris quadrifolia*, *Arum maculatum*, auch *Dryopteris filix-mas* und *Athyrium filix-femina* u.a., wesentlich größer, was als Ausdruck schwererer Böden - meist Muschelkalkbraunlehm, weniger oft Rendzina-Braunlehm, nur gelegentlich Mullrendzina - gewertet werden kann. Aber auch Arten wärmerer, trocknerer Standorte und Basenverarmungszeiger greifen etwas stärker über. - Sehr ähnlich durch die Abwesenheit sowohl xerophytischer als auch hygrophytischer Arten sind die von OBERDORFER (1957) veröffentlichten Gesellschaften der Main-Neckar-Rasse des Galio-Carpinetum, und zwar nach KRISO und OBERDORFER aus dem Taubergebiet und nach FELSER aus Mainfranken. Beiden Gesellschaften ist das starke Auftreten von *Luzula nemorosa* und anderen Basenverarmungszeigern gemein. - Der von SCHLENKER (1940) aus dem Neckargebiet beschriebene Buchen-Eichen-Hainbuchenwald (Querceto-Carpinetum fagetosum) entspricht in seiner Variante mit Fagetum-Arten (auf Lettenkohlenkeuper), wo auch *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis* und *Carex digitata* auftreten, die Arten feuchterer Standorte, die auf seine typische Ausbildung stärker übergreifen, aber fast fehlen, recht gut unserem typischen Galio-Carpinetum, während SCHLENKERS typische Ausbildung sich einerseits schon mehr der *Ficaria*-Untergesellschaft, andererseits - auf Lehm- und Gipskeuperböden - auch der Braunerde-Ausbildung des fränkischen Galio-Carpinetum nähert. Die geographischen Differentialarten der erwähnten Gesellschaften zeigt Tabelle a (S. 106).

Mit der Braunerde-Ausbildung in ökologischer Hinsicht und ihrer Artenkombination nach sehr gut vergleichbar sind die bei OBERDORFER (1957) zu findenden Gesellschaften aus dem südbadischen Hügelland und aus dem westlichen Kraichgau (Seite 427, 2aa und 2ad), die der Lehm-Eichen-Hainbuchenwald-Rasse des Oberrheingebietes angehören. In der ersteren ist allerdings eine wärmeliebende Variante enthalten, in der zweiten eine *Luzula nemorosa*-reiche Variante, womit sie stärker in die Nähe unserer Hainsimsen-Subassoziation rückt. Die stärker ozeanisch ausgerichtete Klimalage macht sich bemerkbar im Auftreten von *Potentilla sterilis*, *Rosa arvensis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Lonicera periclymenum*, *Ilex aquifolium*, *Teucrium scorodonia*, *Hypericum pulchrum*. Auch *Carex umbrosa*, *Tilia cordata*, *Festuca heterophylla* erscheinen. *Stellaria holostea* aber, die bei uns regelmäßig, fehlt dort. - Auch das Querceto-Carpinetum acidiphilum Stamm 38 ist recht ähnlich. Hier sind *Potentilla sterilis* und *Carex umbrosa* regelmäßig dabei, *Carex pilosa* und *Poa chaixii* können faziesbildend auftreten. - Einzelne Aufnahmen von MEUSELS (1935) *Milium effusum*- und *Melica uniflora*-Typ aus der Scheßlitzer und Langheimer Gegend und vom Banzberg lassen sich hier anschließen.

Tabelle a

Gebiet	nördl. Fränk. Alb	Mittel-thür.	Main-frank.	Neckar-gebiet	Tauber-tal
Autor	SCHLÜTER HOFMANN SCHLENKER KRISO/OBERD.				
Aufnahmezahl	10	20	22	4	6
<u>DA d. Lehm-Löß-Rasse</u>					
smed-gemkont Festuca heterophylla	-	III	IV	4	V
gemkont Carex umbrosa	-	(I)	IV	(I)	II
satl Potentilla sterilis	-	I	I	3	I
<u>subatlantische DA</u>					
satl-smed Euphorbia amygd.	-	-	II	1	-
m-europ. (satl) Phyteuma nigrum	-	-	II	1	-
satl (-smed) Melica uniflora	III	-	IV	-	-
<u>± subkontinentale DA</u>					
gemkont Tilia cordata	-	III	I	2	I
euras-kont Viola mirabilis	I	IV	I	-	I
no-euras- (kont) Melica nutans	IV	IV	II	3	I
gemkont Pulmonaria obscura	IV	IV	I	1	-
euras- (kont) Lilium martagon	III	IV	I	-	-

b) Der Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald mit Duftender Primel
(Galio-Carpinetum primuletosum veris, Tabelle XIV, XVI, XVIII,
Karte 10 und 11)

Sehr viel häufiger als die typische Subassoziation ist eine xerophile Ausbildung des Galio-Carpinetum im Arbeitsgebiet zu finden. Sie ist reich an anspruchsvollen, mesophilen Waldpflanzen und an xerophytischen Arten, besonders sind Primula veris, Chrysanthemum corymbosum, Lathyrus niger, Campanula persicifolia, Cephalanthera damasonium, für die Südalb auch Melittis melissophyllum hervorzuheben.

b.1 Schwingel-(Festuca heterophylla-)Rasse (Tabelle XIV)

Vor allem am östlichen Riesrand, in der Treuchtlinger Gegend und im mittleren Altmühltal, wo günstige Klima-, insbesondere Temperaturverhältnisse zu herrschen scheinen, trifft man auf mäßig frischen Rendzinen (auf diesen gewöhnlich im Altmühltal), rendzina-ähnlichen Böden oder Kalkverwitterungslehmen, denen meist ein mehr oder weniger starker Schluffanteil beigemischt ist, das Galio-Carpinetum primuletosum veris in der Festuca heterophylla-Rasse an. An der Zusammensetzung der Feldschicht sind als Hinweis auf diese Schluffbeimengung in den Böden regelmäßig Basenverarmungszeiger beteiligt. Der Strauchschicht sind - als diagnostisch wichtige Arten - Viburnum lantana und Cornus sanguinea besonders oft beige-mischt. In der Baumschicht spielen neben Hainbuche, Buche, Traubeneiche und Winterlinde auch die mehr oder weniger thermophilen Vertreter Elsbeere und Feldahorn eine gewisse Rolle. - Eine Variante mit Astrantia major, Paris quadrifolia und anderen übergreifenden Arten frisch-feuchter Standorte vermittelt zur Ficaria-Untergesellschaft. Sie ist besonders im Mörsheimer Tal öfter ausgebildet. - Ein dem Carici-Fagetum stark genäherter Flügel mit Vincetoxicum officinale, Anthericum ramosum, Laserpitium latifolium, Polygonatum officinale, Silene nutans - also mit Arten, die sonst für den Graslilien-Buchenwald (Carici-Fagetum antherice-tosum) auf skelettreichen Rendzinen typisch sind - selten auch mit Melica picta, Dictamnus albus, Lithospermum purpureo-coeruleum, öfter mit Tilia platyphyllos, ist auf etwas steileren, südlich exponierten, sehr skelettreichen bis schuttigen Unterlagen in Hangkantennähe, nur selten am Unterhang zu finden. Besonders diese Variante ist - wie die Untergesellschaft überhaupt - oft nicht leicht vom Orchideen-Buchenwald, mit dem sie vor allem im Altmühltal häufig benachbart auftritt, zu unterscheiden und naturgemäß finden sich zahlreiche Übergänge. Gründe für das wechselnde Vorkommen von Fageten und Carpineten, besonders an Südhängen, sind meist nicht leicht zu erkennen. Zum Teil werden Fageten offensichtlich durch steileres Gefälle begünstigt. Am östlichen Riesrand zwischen Ronheim und Huisheim sind anthericum- bzw. lithospermum-reiche Orchideen-Buchenwald-Gesellschaften auf mehr oder weniger beweglichem Kalkschutt (vgl. Tabelle VII, Aufnahmen 1, 2, 9, 15, wo Hainbuche und Eiche, die in der Nachbarschaft häufig, sehr deut-

lich zurückweichen oder fehlen), Hainbuchenwälder auf schuttfreien Böden entwickelt, Verhältnisse, die aber ganz offensichtlich nur für dieses beschränkte Gebiet gelten. Schon etwas weiter nordwärts, dem Hahnenkamm zu, in der Gegend von Polsing und Ursheim, werden die Carpineten durch das Carici-Fagetum vom Hang auf Unterhang, Oberhang oder randnahe Hochfläche verdrängt. - Die Festuca-Rasse der xerophilen Hainbuchen-Mischwälder bewohnt meist ebene Flächen und flache Hänge, auch Unterhänge sanft eingetiefter Täler. Gefälle über 15 % sind selten. Die Vincetoxicum-Variante besiedelt vorzugsweise südliche Expositionen mit Neigung meist zwischen 10 und 25 %. Die Krautschicht deckt gewöhnlich zwischen 80 und 90 %, nur in Beständen, die auf Buche umgewandelt wurden, zum Beispiel auf der Hochfläche am südlichen Riesrand (vgl. Tabelle XIV, Aufnahmen 34 und 35) sinkt sie stark, zum Teil bis auf 20 % herab. Gleichzeitig sinkt hier auch der Anteil der Xerophyten, so daß man die Bestände vielleicht besser der typischen Untergesellschaft ohne ökologische Differentialarten zuordnen müßte, die hier sonst sehr selten zu sein scheint. - Vor allem im Wellheimer Trockental finden sich Übergänge zwischen Festuca- und Symphytum-Rasse (Aufnahmen XIV, 1-3).

b.2 Perlgras-(Melica uniflora)-Rasse (Tabelle XVI)

Auch bei der Perlgras-Rasse tritt unter den Varianten floristisch am deutlichsten eine dem Carici-Fagetum stark genäherte Graslilien-Ausbildung mit *Anthericum ramosum*, *Laserpitium latifolium* und *Lithospermum purpureo-coeruleum* hervor. Sie ist ziemlich selten und nur an thermisch günstigen Stellen zu finden. - Die reichste Variante stockt an Unterhängen tiefer eingeschnittener Flußtäler in südlicher Exposition bei Neigung zwischen 10 und 30° oder an entsprechenden Stellen auf Dolomitzuppen in wechselnder Exposition. Diese Unterhang-Standorte sind innerhalb der Untergesellschaft floristisch hervorgehoben durch das Auftreten von Arten, die etwas höhere Luft- und Bodenfeuchte verlangen, wie *Actaea spicata*, *Aegopodium podagraria* und *Senecio fuchsii*. Auffallend ist hier das Zurücktreten des sonst nicht seltenen Waldmeisters (*Asperula odorata*) und das der Waldhirse (*Milium effusum*). - Hänge selbst werden nur sehr selten besiedelt. Diese sind im Weißjura-Bereich in der Regel den Buchenwäldern bzw. Beständen, die mehr zum Fagion

als zum Carpinion tendieren, reserviert, im Gegensatz zum Beispiel zum Altmühltal, wo sich auf flachen Hängen Carpineten manchmal bis zur Plateaukante hinaufziehen können. - Häufiger trifft man unsere Untergesellschaft wieder an den oberen Hangkanten, dort, wo die Talhänge zur Hochfläche umbiegen, zum Teil unterhalb, zum Teil oberhalb dieser Kante, meist auf schwach geneigten Flächen, vorwiegend in westlichen Expositionen.

Über Anreicherung von *Melica uniflora* in Hangkantennähe (als Fazies im *Elymus europaeus*-Fagetum) berichtet schon KUHN (1937) aus der Schwäbischen Alb. MEUSEL und HARTMANN (1943) schreiben, daß *Melica uniflora* in Mitteldeutschland innerhalb der Mullboden-wurzler-Gesellschaft relativ trockene Unterlagen besiedle, wo nur eine geringe Verwitterungsschicht das Gestein überdeckt, hinsichtlich des Nährstoffgehaltes des Bodens nicht allzu anspruchsvoll sei und in Hangkantennähe Streifen mit *Lithospermum purpureo-coeruleum*- oder *Elymus europaeus*-Buchenwald bewohne. SCHLÜTER berichtete auf der Tagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft 1965 in Erlangen, daß im östlichen Teil des Thüringer Hügellandes, im Jenaer Gebiet, an westexponierten Hangkanten ebenfalls *Melica uniflora* in Carpineten aufträte.

Die Perlgras-Rasse des *Galio-Carpinetum primuletosum veris* stockt auf Kalken und Dolomiten des unteren und mittleren Malm oder auf Hangschutt des Weißjura. An den Hangkanten ist sicher auch die lehmige Albüberdeckung an der Bodenbildung beteiligt. Bei den Böden handelt es sich meist um Rendzinen, bei größerer Feinerdeansammlung am Hangfuß sicher auch um Übergänge oder typische Ausbildungen tiefgründiger, skelettreicher, basenreicher kolluvialer Braunerden. Die Meereshöhe der Aufnahmeflächen liegt im allgemeinen zwischen 320 und 500 m, im Hahnenkammgebiet auch darüber (bis 550 m).

b.3 Beinwell-(*Symphytum tuberosum*)-Rasse (Tabelle XVIII)

Im Südosten der Frankenalb - etwa östlich der Altmühl bei Kipfenberg/Beilngries - wurden zum *Galio-Carpinetum primuletosum veris* gehörende Bestände nur selten angetroffen. Zu einer Zeit, als die Schafzucht in der Alb in hoher Blüte stand, wurde der Wald hier sehr großflächig gerodet. Es entwickelten sich ausgedehnte Trockenrasen-Bestände teilweise als Wacholderheiden, die besonders an Südhängen noch heute für das Gebiet "typisch" sind und stellenweise sogar unter Naturschutz stehen. Wo man aufforstete - aber das tat

man größtenteils bis heute nicht -, pflanzte man gewöhnlich Nadelhölzer, vor allem die Waldkiefer, die Fichte, hin und wieder auch die Schwarzkiefer, so daß es zunächst schon einmal schwerfällt, einigermaßen natürliche Bestände zu finden. Während sich in nord-exponierten Hangfußlagen ziemlich regelmäßig hochstaudenreiche Carpineten (siehe S. 119) hinziehen, trifft man in Südexposition zum gut Teil Carici-Fageta an, die sich bei steilerer Hangneigung bis zum Talgrund hinabziehen können, zum Teil Übergänge von Buchen- zu Hainbuchen-Mischwäldern, zum Teil aber auch zum Carpinetum gehörende Bestände. Es läßt sich denken, daß die Spätfrostgefahr am südexponierten Hangfuß für die Buche etwas weniger groß ist als in nördlichen Auslagen, weil sie hier früher austreibt und so das Laub in der kritischen Zeit schon weiter entwickelt und damit weniger anfällig ist. In Tabelle XVIII sind einige Aufnahmen (Aufn. 34-39) angeführt, die als Beinwell-Rasse dem Galio-Carpinetum primuleto-sum veris zugerechnet werden können. -

Die wesentlichen Unterschiede zwischen Festuca- und Melica-Rasse - bemerkenswert vor allem auch in der Baumschicht - zeigt die kleine

Tabelle b

		Festuca-	Melica-
Baumschicht		Rasse	Rasse
gD	<i>Tilia cordata</i>	II	-
	<i>Quercus petraea</i>	IV	I
	<i>Quercus robur</i>	I	IV
	<i>Tilia platyphyllos</i>	I	III
	<i>Acer pseudo-platanus</i>	r	III
<u>Strauchschicht</u>			
(gD)	<i>Rosa spec. (meist arvensis)</i> . . .	IV	I
	<i>Berberis vulgaris</i>	II	r
	<i>Viburnum opulus</i>	I	III
	<i>Corylus avellana</i>	I	III
	<i>Evonymus europaeus</i>	I	III
<u>Kraut-Gras-Schicht</u>			
gD	<i>Melittis melissophyllum</i>	IV	r
	<i>Lathyrus niger</i>	IV	I
	<i>Betonica officinalis</i>	III	I
	<i>Platanthera bifolia</i>	II	r
gD	<i>Festuca heterophylla</i>	V	-
	<i>Luzula nemorosa</i>	III	I
	<i>Polytrichum formosum</i>	III	-
(gD)	<i>Anemone hepatica</i>	V	I
gD	<i>Melica uniflora</i>	-	IV
	<i>Asarum europaeum</i>	I	V
	<i>Actaea spicata</i>	r	III
	<i>Aegopodium podagraria</i>	I	III

Im ganzen neigt danach die *Festuca heterophylla*-Rasse mehr zur xerothermen (submediterranen), die *Melica uniflora*-Rasse mehr zur mesophilen (subatlantischen) Erscheinung. Im Arealtypenspektrum (S. 104a) zeigt sich deutlich, daß bei der *Melica*-Rasse der Anteil der subatlantischen Arten stärker und der der submediterranen und nordischen (Basenverarmungszeiger) etwas schwächer als bei der *Festuca*-Rasse ist, während die restlichen Gruppen ausgeglichen sind.

Subassoziationen des *Galio-Carpinetum* mit ähnlich großer Zahl xerophiler Arten sind öfter beschrieben worden. So entspricht das von W. HOFMANN (1965) von der Fränkischen Platte nördlich von Würzburg geschilderte *Galio-Carpinetum primuletosum* den zusammengefaßten Rassen der Fränkischen Alb - im mainfränkischen Gebiet kommen unsere lokalen Differentialarten gemeinsam vor - recht gut. Das Übergreifen von Arten, die frisch-feuchte Standorte bevorzugen, ist dort etwas größer als bei uns. - SCHLÜTERS (1968) *Galio-Carpinetum bupleuretosum longifolii* aus Mittelthüringen ähnelt mit seiner typischen Variante unserer *Festuca*-Rasse sehr gut, seine *Serratula*-Variante vertritt die thermophilen Varianten der fränkischen *Primula veris*-Subassoziation, denen allerdings *Serratula tinctoria*, *Arabis pauciflora* und *Melampyrum nemorosum* fehlen. - Von WINTERHOFFS (1962) *Querco-Carpinetum primuletosum* aus dem Göttinger Wald entspricht nur die *Lithospermum*-Variante in etwa den süddeutschen Gesellschaften. Die zu beobachtenden Artenverschiebungen zeigt Tabelle c (S. 112).

SCHLENKER (1940) beschreibt (ohne Tabellen) einen Eichen-Hainbuchen-Steppenheidewald (*Querceto-Lithospermetum carpinetosum* und *Querceto-Carpinetum pubescentetosum*), der aber auf kalkfreien Böden stockt und dem - worauf SCHLENKER selbst hinweist - die "Kalkbuchenwaldarten" *Euphorbia amygdaloides*, *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis*, (*Carex digitata*), (*Viola mirabilis*) fehlen. - Das *Querceto-Carpinetum pubescentetosum* FABERS (1933) vom württembergischen Muschelkalk und Keuper, dem SCHLENKER seine Gesellschaft gleichsetzt, ist recht arm an Ordnungs- und Klassencharakterarten und steht dem *Quercion pubescenti-petraeae* schon ziemlich nahe. - Das von KLIKA (1936) aus den Westkarpaten beschriebene *Querco-Carpinetum bohemicum* (Klika 28) läßt sich noch recht gut vergleichen. Es ist etwas artenärmer: Nicht nur viele subatlantisch-submediterrane Arten, sondern auch gemäßigt kontinentale wie *Bromus benekenii*, *Viola mirabilis*, *Asarum europaeum* fehlen ganz oder fast ganz. Die Buche ist noch reichlich beteiligt. Positive geographische Unterschiede sind nur schwach ausgebildet mit *Potentilla alba*, *Fragaria viridis*, *Fragaria moschata*, *Campanula bononiensis*. Im ganzen ist die Übereinstimmung noch recht gut. - Auch die von HARTMANN und JAHN (1967) veröffentlichten Gesellschaften *Galio-Carpinetum primuletosum veris* und *polygonatetosum odorati* verschiedener böhmischer Autoren sind unserer *Primula veris*-Subassoziation und ihren *Anthericum*- bzw. *Vincetoxicum*-Ausbildungen ziemlich ähnlich. - STAMM (1938) beschreibt aus der

Tabelle c

		Main- franken	Fränk. Alb	Mittel- thür.	Gött. Wald
gemkont	Ranunculus polyanthemus . . .	III	-	-	-
gemkont	Vicia pisiformis	III	r	-	-
no-euras (kont)	Calamagrostis arundinacea . .	III	r	I	-
smed- gemkont	Festuca heterophylla	IV	III	V	-
gemkont	Anemone hepatica	I	IV	V	V
gemkont	Pulmonaria obscura	-	IV	III	(off.II)
euraskont (pralp)	Bupleurum longifolium	-	-	V	-
osmed	Cornus mas	-	-	-	IV
smed	Viburnum lantana	-	IV	III	-
smed	Melittis melissophyllum . . .	-	III	-	-
pralp- smed	Ranunculus nemorosus	-	III	-	-
euras- smed	Epipactis helleborine	I	III	I	I
no-euras -(smed)	Carex digitata	I	IV	IV	IV
satl	Melica uniflora	II	II	(II)	V
satl	Lathyrus montanus	III	-	(r)	-
satl- smed	Euphorbia amygdaloides . . .	III	-	-	-

Feuchte- und Nährstoffzeiger

Anemone ranunculoides	I	r	IV	V
Arum maculatum	I	r	-	III
Aconitum vulparia	-	r	I	III
Corydalis cava	-	-	-	II
Ranunculus lanuginosus	II	r	-	-
Paris quadrifolia	II	-	-	-

-.-.-.-.-.-

Schweiz ein Querco-Carpinetum calcareum, das der Artenkombination nach wesentlich mesophiler erscheint und der typischen Subassozi-ation schon mindestens sehr nahe steht. Allerdings tritt eine große Zahl xerophiler Sträucher wie Ligustrum vulgare, Viburnum lantana, Cornus sanguinea, Berberis vulgaris auf, was mit der Betriebsform dieser Wälder zusammenhängen kann.

c) Der Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald mit Scharbockskraut
(Galio-Carpinetum ficarietosum, Tabelle XV, Karte 10)

Während die typische Subassoziation des Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwaldes im wesentlichen nur im nördlichen Teil der Alb gefunden wurde, scheinen zwei Ausbildungen, die durch Reichtum an Frischezeigern ausgezeichnet sind, ihre Verbreitung bzw. Hauptverbreitung im südlichen Teil zu besitzen, also nur als Festuca-Rasse aufzutreten.

Westlich, vor allem aber nordwestlich und nordöstlich von Donauwörth bis in die Monheimer Gegend hinauf ist das Klima etwas feuchter und kühler als am Riesrand, im Treuchtlinger Gebiet und im mittleren Altmühltal, den "Verbreitungszentren" der xerophilen Untergesellschaft, und das Relief sehr ausgeglichen; ebene Flächen und flache Hänge herrschen vor. Die Bodenverhältnisse sind hier ziemlich verwickelt. Durch die Verwitterung von Weißjura-Schichten entstanden Kalkverwitterungslehme (KVL), die nacheiszeitlich durch Bodenabschwemmung und Solifluktion umgelagert und von Schluffen - wahrscheinlich durch Wind herantransportiertem, feinem, kalkfreiem Material - unterschiedlich stark überdeckt wurden. Wo der KVL rein erhalten blieb oder nur von geringer Schluffdecke überlagert bzw. mit geringem Schluffanteil vermengt wurde, sind die Böden chemisch und physikalisch günstig, nährstoffreich mit gutem Wasser-, Wärme- und Lufthaushalt, je tiefgründiger desto besser wasserhaltend. Die Kalkverwitterungslehme sind hochplastisch und oft bis zum oberen Horizont mit Kalkstückchen durchsetzt. Sie besitzen auch nicht die schlechten Eigenschaften schwerer Tone. Bei stärkerer Schluffüberdeckung (bis 80 cm Schluffüberdeckung - Wurzeln reichen noch bis in die Kalkverwitterung -: Schichtlehm; über 80 cm - Wurzeln erreichen Kalkverwitterung nicht mehr, Schluff ist allein für die Bodenbildung maßgebend -: Schlufflehm) werden die Verhältnisse ungünstiger, die Böden undurchlässiger, nährstoffärmer, basenärmer. Falsche Behandlung wie Kahlschlag, Raubbau, Streunutzung, Waldweide wirkt sich hier verhängnisvoll aus: Das feine Material neigt an sich schon zu dichter Lagerung, der kapillare Wasseraufstieg wird dann vollends unterbunden, Pseudovergleyung

tritt ein, das Bodenmittel bildet in der feuchten Periode des Winters breiige, strukturlose Massen und wird während der Trockenperiode im Sommer, die hier meist überwiegt, knochenhart und zerfällt bei Druck staubig. Parallel läuft natürlich eine Verschlechterung des Humuszustandes, so daß oft nurmehr Moder gebildet wird. - Auf den besseren dieser Böden, also auf tiefgründigen Kalkverwitterungslehmen oder tiefgründigen Tonmergelböden, die zumindest im Frühjahr feuchter sind, ist - oft an sanften Hängen zu kleinen Bächen - vor allem im Donauwörther Forst, im Ottenhart und Harburger Karab nordwestlich Donauwörth sowie im Gebiet zwischen Donau und Wörnitz die Scharbockskraut-Untergesellschaft, Festuca heterophylla-Rasse ausgebildet. Sie ist wie die Primula veris-Subassoziation reich an mesophilen Arten, doch fehlen die xerophytischen Vertreter, ja sogar Galium silvaticum, Festuca heterophylla, Carex digitata, Bromus benekenii treten zurück. Dafür kommen Pflanzen hinzu, die an Bodenfeuchte höhere Ansprüche stellen wie Primula elatior, Ranunculus ficaria, Deschampsia caespitosa, Ranunculus lanuginosus und andere, aber auch Asarum europaeum, das der Festuca-Rasse der Primula veris-Untergesellschaft auffallenderweise fehlt. Sträucher sind nur in geringer Zahl vertreten und heben sich gewöhnlich kaum von der Kraut-Gras-Schicht ab, so daß man den Eindruck strauchloser Hochwälder mit sehr dichter Kraut-Gras-Schicht erhält. Zwar fehlt der Baumschicht gewöhnlich die Elsbeere, auch der Feldahorn wird selten, doch treten dafür - neben Hainbuche, Buche, Winterlinde - mehr oder weniger regelmäßig Esche, Bergahorn und seltener auch Ulme auf. Die Traubeneiche ist hier durch die Stieleiche ersetzt. - An bestimmten, meist schwach muldigen Stellen kann man eine Ausbildung mit reichlich Stern-dolde (Astrantia major) finden. - In Abwandlungen auf Esche mit wesentlich höherem Lichtgenuß kommt gewöhnlich Brachypodium silvaticum sehr stark auf, zum Teil stellt sich auch eine Stachys-Aegopodium-Circaea-Impatiens-Fazies ein. - In zur Ficaria-Untergesellschaft gehörenden Beständen im Donauwörther Forst südlich Kaisheim liegen auch die einzigen Vorkommen von Carex pilosa (vgl. Aufnahme XV,36)¹⁾ und Scilla bifolia (vgl. Aufnahme XV,35)²⁾ in der Fränkischen Alb.

- 1) Die Angabe des Fundortes und die pflanzensoziologische Aufnahme verdanke ich Herrn Prof. Gauckler.
- 2) Vgl. die Untersuchungen KREHS (1938) über die Wege der postglazialen Rückwanderung von Scilla bifolia. Der Blaustern dringt nur hier bei Donauwörth vom Donautal aus in die Fränkische Alb vor, in das Altmühltal ist er eigenartigerweise nicht eingewandert.

Eine gewisse subatlantische Tendenz dieser Untergesellschaft des subkontinentalen Labkraut-Hainbuchen-Mischwaldes, eine deutliche Neigung zum Stellario-Carpinetum, zeigt sich nicht nur im Fehlen oder seltneren Vorkommen einiger Differentialarten des Galio-Carpinetum, sondern tritt auch im Arealtypenspektrum (S. 104a) deutlich zutage. Von der Braunerde-Variante der typischen Subassoziation abgesehen, stellen nur in dieser Subassoziation die subatlantischen Arten die stärkste Gruppe, was nicht einmal in unserem Stellario-Carpinetum der Fall ist. Zugleich ist aber auch der Anteil der kontinentalen Arten recht groß, sogar - nach der Carex brizoides-Subassoziation - höher als in allen anderen Untergesellschaften.

Fast gleiche Zusammensetzung in Baumschicht und Unterwuchs wie die oben beschriebene Untergesellschaft zeigen Mercurialis- und typische Variante des winterlinden-reichen Galio-Carpinetum primuletosum elatioris, die SCHLÜTER (1968) von schweren Tonböden Mittelthüringens schildert. Die Thüringer Ausbildung steht etwas sicherer im Galio-Carpinetum, die fränkische besitzt mit Asperula odorata, Knautia silvatica, Astrantia major (Polygonatum verticillatum, Dentaria bulbifera) etwas montaneren, "buchenwaldnäheren" Charakter. - W. HOFMANN (1965) beschreibt, wie schon erwähnt, von der Fränkischen Platte ein Galio-Carpinetum asaretosum, dessen Primula elatior-Variante, der Haselwurz-Stieleichen-Hainbuchen-Wald, - einerseits auf Parabraunerden der Mulden und Täler, andererseits auf frischen Braunlehmen der Hänge - ebenfalls ausgezeichnet mit unserer Ficaria-Subassoziation übereinstimmt. Eine Reihe von Differentialarten - meist nur mit geringer Stetigkeit -, die alle subatlantische Tendenz in ihrer Verbreitung zeigen: Potentilla sterilis, Lathyrus montanus, Helleborus foetidus, Phyteuma nigrum, Ranunculus platanifolius, Luzula nemorosa grenzen die mainfränkische Gesellschaft von unserer ab, die wieder durch einige Arten mit gemäßigt kontinentaler Verbreitung (Anemone hepatica, Pulmonaria obscura) oder doch östlicher Verbreitungstendenz (Melica nutans) ausgezeichnet ist. HOFMANNs Galio-Carpinetum stachyetosum steht mit seinen Trennarten Angelica silvestris, Geranium palustre, Colchicum autumnale, Lysimachia nummularia dem Alno-Padion schon wesentlich näher. - Zu den gut vergleichbaren Gesellschaften gehört auch SCHLENKERS (1940) feuchter Hainbuchenwald (Querceto-Carpinetum alnetosum) von Lößlehm- und Gipskeuperböden des württembergischen Unterlandes: ärmer an Arten nährstoffreicher, mesophiler Standorte (Mercurialis perennis, Arum maculatum, Ranunculus lanuginosus, Lamium galeobdolon, Lathyrus vernus) dafür etwas feuchter (Angelica silvestris, Galium palustre, Juncus-Arten, Ranunculus repens, Glechoma hederacea, Alnus glutinosa). - Das Galio-Carpinetum circaetosum Oberd. 57 aus dem südbadischen Hügelland scheint gleichfalls auf etwas basenärmeren Böden zu stocken. Wenn auch im großen und ganzen die ökologische Übereinstimmung recht gut ist, so macht eine Reihe von geographischen Trennarten den Abstand deutlich: Euphorbia amygdaloides, Melica uniflora, Ribes silvestre, Ilex aquifolium, Tamus communis, Castanea vesca fehlen unserer Gesellschaft. Dagegen sind Lathyrus vernus, Asarum europaeum, Festuca heterophylla, Dactylis polygama, Ranunculus lanuginosus, dazu Mercurialis perennis, Ranunculus auricomus, Deschampsia caespitosa und Stellaria holostea in der rheinischen Ausgabe nicht vorhanden

oder treten dort stark zurück. Die Gesellschaft gleichen Namens, die OBERDORFER (1952) aus dem westlichen Kraichgau beschrieben hat, besiedelt wohl noch ärmere Böden. - Die frische Ausbildung des *Carpinetum typicum* aus dem Vorland der Schwäbischen Alb bei HARTMANN und JAHN (1967) nach BUCK-FEUCHT ist besonders in der Hangfrischen Unterausbildung unserer Gesellschaft zwar verwandt, doch ergeben sich ziemlich starke Artenverschiebungen. - ZEIDLER (1951) berichtet über das Vorkommen einer entsprechenden Gesellschaft im Weißenburger Gebiet.

d) Der Waldblaukraut-Hainbuchen-Mischwald mit Seegras
(*Galio-Carpinetum caricetosum brizoidis*, Tabelle XV, XVIII)

d.1 Schwingel-(*Festuca heterophylla*)-Rasse (Tabelle XV, Karte 10)

Wie bereits ausgeführt, ist ein Großteil der Böden im Harburger Karab, im Donauwörther Forst und in der Gegend südlich Monheim und westlich Ebermergen/Wörnitz durch intensive Mittel- und Niederwaldwirtschaft mit ihren Begleiterscheinungen mehr oder weniger stark degradiert worden. Auf diesen nährstoffärmeren, pseudovergleyten, wechselfeuchten bis wechsell Trockenen Böden stellt sich gewissermaßen als Ersatz für den *Ficaria*-Hainbuchen-Mischwald eine andere, in diesem Gebiet weit verbreitete, meist über sehr große Flächen ausgebildete Gesellschaft ein, der Seegras-Hainbuchen-Mischwald. *Carex brizoides*, die auch in der *Ficaria*-Untergesellschaft nicht fehlt, kommt hier zur Massenentfaltung. Meist überzieht sie in gleichmäßigen, ziemlich lockeren Teppichen den Boden. Sie steht hier aber nicht so dicht und bekommt nicht so lange, überneigende Blätter wie auf Lichtungen oder in lichten Eschenbeständen oder Fichtenforsten. Der Grasreichtum wird noch unterstrichen dadurch, daß regelmäßig *Milium effusum* und *Dactylis polygama*, zum Teil auch *Carex silvatica* höhere Deckungswerte erreichen. Die *Carpinion*-Verbandscharakterarten einschließlich *Galium silvaticum* sind reich vertreten, aber *Festuca heterophylla* tritt zumindest in der typischen (vielleicht *Primula elatior*-)Variante deutlich zurück. Der Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), sonst im Weißjura-Gebiet der Alb recht selten, kann neben *Carex brizoides* als weitere Differentialart gelten. Auch *Atrichum undulatum* hat hier seinen Verbreitungsschwerpunkt. Die schlechtere Nährstoffversorgung zeigt sich im Zurücktreten einer Reihe anspruchsvoller Waldpflanzen, die Verwandtschaft mit der *Ficaria*-Untergesellschaft in einer größeren Zahl übergreifender oder gemeinsamer Trennarten,

die längere Trockenphase darin, daß diese Arten hier eben doch wesentlich seltener sind. Obwohl der durchschnittliche Deckungsgrad der Baumschicht mit 83,5 % deutlich niedriger als in der *Ficaria*-Untergesellschaft (92,5 %) liegt, ist auch hier Zahl und Stetigkeit der beteiligten Alno-Padion-Arten - die in der Regel ausreichende Feuchte über das ganze Jahr verlangen - nur gering. An lichten Stellen, auf länger feucht bleibenden Böden, zum Beispiel in kleinen Mulden und Senken, vor allem auf alten Fahrspuren findet man dagegen oft große Herden von *Impatiens noli-tangere*, *Circaea lutetiana* und auch *Stachys silvatica*, die im Wald nur selten und mit schwacher Vitalität auftreten. Die Sträucher sind niedrig und überragen die Gräser nur gelegentlich. Moose sind oft beteiligt, decken aber kaum mehr als 10 %, nur durchwachsende Mittelwälder mit starker Nadelholzbeimischung sind oft außerordentlich moosreich. - Etwas trockener und ärmer scheinen die Böden der Hainsimsen-Variante des Seegras-Hainbuchenwaldes zu sein, was durch starkes Auftreten von *Luzula nemorosa* selbst, von *Festuca heterophylla* und *Carex montana* und durch das Fehlen der meisten anspruchsvollen Ordnungscharakterarten bezeugt wird. An der *Luzula*-Variante ist gewöhnlich die Buche kräftig beteiligt; wahrscheinlich ist ihr stärkerer Anteil auf diesen trockneren Standorten von Natur aus schon gegeben und dann durch forstliche Maßnahmen gefördert worden. - Selten sind Übergänge zur *Primula veris*-Untergesellschaft (siehe Aufnahme XV,6 auf kalkhaltigem Lehm), häufiger natürlich alle Übergänge zur *Ficaria*-Untergesellschaft (vgl. Aufnahme XV,23). - Obwohl die Bäume meist sehr kräftig und gesund aussehen, sind die Bonitäten nicht sehr hoch, vor allem bei der Hainbuche nicht, die oft aus alten Stöcken wächst (Hainbuche, Buche und Winterlinde zeigen Bonitäten um III, die Eiche um II). Der große Anteil der Winterlinde gerade im *Ficaria*- und im *Carex brizoides*-Hainbuchenwald sowie das Auftreten der Traubeneiche überrascht nicht. HOFMANN (1965) berichtet von der Fränkischen Platte: "Die Traubeneiche meidet schwach bis mäßig pseudovergleyte Böden nicht" und gibt an, daß sich *Tilia cordata* auf pseudovergleyten Böden sicher gegenüber der Buche behaupten würde, oligotrophe bis mesotrophe Standorte bevorzuge und dort fast ganz fehle, "wo Wärmezeiger größeres Gewicht haben." Auch im mittelhüringischen Hügelland besitzt die Winterlinde nach SCHLÜTER (1967) keinen "thermophilen" Charakter, sondern ihren Verbreitungsschwerpunkt

auf frühjahrsfrischen, schweren Böden. Genau wie wahrscheinlich im Südwesten der Fränkischen Alb (vgl. Kapitel über klimatische Verhältnisse, S. 11) sind Häufung der Winterlinde und Zurücktreten der Buche am Rande des Thüringer Beckens "weniger auf eine kontinentale Klimatönung zurückzuführen, sondern haben ihre wesentliche Ursache in den schweren, schlecht durchlüfteten Tonböden, die der Buche nicht zusagen."

d.2 Beinwell-(Symphytum tuberosum)-Rasse (Tabelle XVIII, Karte 12)

Seegrasreiche Ausbildungen des Galio-Carpinetum sind im übrigen Gebiet der Frankenalb nur selten anzutreffen. Hin und wieder findet man auf Bachterrassen und ähnlichen Situationen im Bereich des östlichen Altmühltals und seiner Nebentäler Bestände, die hier einzuordnen sind und die - ohne *Tilia cordata*, *Festuca heterophylla* und *Dactylis polygama*, aber mit *Symphytum tuberosum* - zur *Symphytum tuberosum*-Rasse gerechnet werden müssen (vgl. Aufnahme XVIII, 41). Vor allem im Gebiet südlich Weißenburg kommt es öfter zu Ausbildungen, die zwischen *Festuca*- und *Symphytum*-Rasse vermitteln (vgl. Aufnahmen XV, 21, 22).

In der Nordalb wird die Subassoziation durch eine *Carex brizoides*-reiche Variante des *Stellario-Carpinetum* vertreten.

Die Zugehörigkeit der *Carex brizoides* Subassoziation zum *Galio-Carpinetum* ist nicht sehr gut gesichert. Für diese Zuordnung spricht aber außer den vorhandenen Differentialarten auch das Arealtypenspektrum (S. 104a): Der Anteil an kontinentalen Arten ist fast doppelt so hoch wie im *Stellario-Carpinetum* und hält den subatlantischen die Waage, auch submediterrane Arten sind wesentlich stärker, die eurasiatischen dagegen wesentlich schwächer beteiligt als dort. -

Vergleicht man die Subassoziation mit der entsprechenden Untergesellschaft aus Mainfranken bei W. FOFMANN (1965), so ist - von einigen Verschiebungen in der Artenkombination abgesehen - gute Übereinstimmung zu beobachten. Wie in der Fränkischen Alb nimmt auch im mainfränkischen Gebiet der *Carex brizoides*-Fainbuchen-Misch-

wald eine Stellung zwischen Galio- und Stellario-Carpinetum ein. - Das Galio-Carpinetum caricetosum brizoidis wird bereits von ZEIDLER (1951) aus dem Weißenburger Gebiet erwähnt.

e) Der Walddlabkraut-Hainbuchen-Mischwald mit Eisenhut
(Galio-Carpinetum aconitetosum, Tabelle XV, XVII, XVIII)

Findet man an südlich exponierten Unterhang/Hangfuß-Standorten die xerophytenreiche Primula veris-Untergesellschaft, so ist am Unterhang oder Hangfuß von tiefeingeschnittenen Tälern oder von Dolomitzkuppen in nördlicher, nur in engen, schattigen Tälern auch in südlicher Exposition - und dann mit zur Primula-Untergesellschaft überleitender Artenkombination - häufig die Eisenhut-Untergesellschaft anzutreffen. Hier greifen einerseits noch Solidago virgaurea, Chrysanthemum corymbosum, Convallaria majalis und einige andere als Elemente der typischen und der xerophilen Untergesellschaft über, andererseits finden sich Ranunculus lanuginosus, Oxalis acetosella, Primula elatior, Anemone ranunculoides, Paris quadrifolia als solche von Untergesellschaften frisch-feuchter Standorte, dazu sind als sehr charakteristisches Merkmal für diesen Typ Hochstauden wie Aconitum vulparia, Dryopteris filix-mas, Actaea spicata, Senecio fuchsii, Aegopodium podagraria, Scrophularia nodosa wesentlich reichlicher und regelmäßiger anzutreffen als in den anderen Untergesellschaften. Die Subassoziation stockt auf nährstoffreichen, ausreichend mit Feuchtigkeit versorgten Böden, die - der geomorphologischen Lage entsprechend - dem Bodentyp nach zwischen Hangschutttrendzina und tiefgründiger, frischer kolluvialer Braunerde schwanken. Bei den (Para-)Braunerden wird der anstehende Kalk bzw. Kalkschutt gewöhnlich von einer 60 - 70 cm starken Feinlehmdecke überlagert, die allerdings nicht frei von Kalktrümmern ist, quartär aeolisch oder durch Solifluktion entstand und nach unten in tonkräftige Lagen (Malmverwitterung) übergeht. Diese Böden weisen hohes Wasserspeichervermögen auf, hohe Gründigkeit und ausreichende Durchlüftung, neigen allerdings manchmal zur Dichtlagerung, was sich in Andeutungen von Pseudovergleyung zeigen kann. Die beginnende Bodenverdichtung macht sich im Auftreten von Carex brizoides bemerkbar (vgl. Carex brizoides-Variante: Aufnahme XVIII,4-5). Auf felsig-steiniger Unterlage, wo also Kalk bis zur Oberfläche ansteht,

trifft man als Übergang zur Linden-Variante des Frühlingsgeophyten-Mischwaldes gelegentlich eine lorchensporn-reiche Variante (Aufnahme XVIII,6-7). Daß die Böden in allen Fällen ziemlich (kalk-)basenreich sind, zeigt das reichliche Auftreten von *Actaea spicata*, *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*, *Asarum europaeum*, *Lilium martagon* und *Daphne mezereum*.

Es ist bemerkenswert, daß diese Untergesellschaft, die reicher als alle anderen in unserem Gebiet an Hochstauden, also an Arten ist, die nicht nur an Boden- sondern vor allem auch an Luftfeuchtigkeit ziemlich hohe Ansprüche stellen, im Südwesten, im Gebiet der *Festuca*-Rasse, fast ganz fehlt, in der Südostalb aber besonders häufig und gut ausgebildet zu finden ist, obwohl am Unterlauf von Naab, Schwarzer Laaber und Altmühl der niedrigste Trockenheitsindex der Alb überhaupt berechnet wird, die Niederschläge unter 650 mm/Jahr liegen, die jährlichen Temperaturschwankungen 18-20°C betragen und die typischsten *Quercion pubescentis*-Wälder unserer Gegend zu finden sind (vgl. GAUCKLER 1938). Das läßt sich so erklären, daß die Klimaangaben und -berechnungen auf Messungen weniger Stationen in freier Lage beruhen und auf freien, süd-exponierten Hängen tatsächlich thermisch sehr günstige Bedingungen gegeben sind, daß aber in den verhältnismäßig engen Flußtälern natürlich gerade im Hinblick auf die Luftfeuchtigkeit ganz andere Verhältnisse herrschen. Solche Standorte jedoch, nämlich untere Partien von steileren Hängen, sind in der Südwestalb mit ihrem ausgeglichenen Relief ziemlich selten, in den eingefurchten Flußtälern der Nord- (Wiesent-, Trubach-, Pegnitztal usw.) und Südostalb (Altmühl, Naab, Laaber mit Nebentälern) recht häufig. Daß es an diesen Stellen unter den für die Buche scheinbar recht günstigen Umständen nicht zur Bildung typischer Buchenwälder kommt, hat seine Ursache höchstwahrscheinlich in der Spätfrostgefährdung, der die Hangfußlagen infolge der vom Plateau in diese Täler abfließenden Kaltluft in stärkerem Maße ausgesetzt sind; die Buche verträgt ja Spätfrost wesentlich schlechter als die Hainbuche (vgl. zum Beispiel TILL 1956). v. RAESFELDT (1896) berichtet in seiner Arbeit über die Wälder in Niederbayern aufgrund von Klimamessungen am ehemaligen Reviersonsitz Schottenhof im Altmühltal zwischen Essing und Kelheim über große Luftfeuchtigkeit, auffallend

niedrige durchschnittliche Temperaturen ($6,95^{\circ}\text{C}$) und von starken täglichen und jahreszeitlichen Temperaturschwankungen dieses Talgebietes und schreibt außerdem, daß Spätfrostschäden vor allem an Buchen und Eichen hier nicht selten wären. Für den Bereich des Forstamtes Pielenhofen/Naab wird im Forstoperat angegeben, daß Spätfröste aufträten mit Temperaturen, die für die Buche durchaus gefährlich würden.

Die - nicht sehr gut gesicherte - Zuordnung dieser Gesellschaft zum Galio-Carpinetum stützt sich auf das regelmäßige Vorkommen von *Galium silvaticum* und die - allerdings ziemlich schwache - Beteiligung von *Crataegus monogyna* und *Convallaria majalis*. Die Unterschiede zwischen den lokalgeographischen Rassen sind nicht sehr erheblich. In den Beständen der Symphytum-Rasse (Tabelle XVIII) fallen besonders die beiden zusätzlichen Hochstauden *Astrantia major* und *Knautia silvatica* auf. Beide sind - wahrscheinlich ebenfalls wegen nicht oder noch nicht vollendeter Einwanderung - in der südlichen wesentlich häufiger als in der nördlichen Alb (Verbreitungskarten für Nordbayern bei LORENZ 1964). Das Arealtypenspektrum (S. 104a) zeigt, daß bei der Melica-Rasse (Tabelle XVII) die Gruppe der subatlantisch verbreiteten Arten etwas stärker ist, vor allem auf Kosten der kontinentalen, weniger auf die der submediterranen und praealpinen Arten.

Der von W. HOFMANN (1965) von der Fränkischen Platte beschriebene Sterndolden-Steineichen-Hainbuchenwald, der ebenfalls Hochstauden wie *Aconitum vulparia*, *Astrantia major* und *Trollius europaeus* enthält, sonst jedoch weit mehr dem Alno-Padion genähert ist, entspricht unserer Gesellschaft nicht. - LUTZens (1950) *Quercus-Carpinetum*, Subassoziation von *Actaea spicata* aus dem Vilsjura mit *Primula elatior*⁴⁾ als Charakterart ist wohl zumindest mit der Sanikel-Variante hierher zu stellen. Da es sich aber um durch Fichtenpflanzung stark veränderte Bestände handelt, ist ein sicheres Urteil kaum möglich. - Nach MEUSEL (1935) kommt die Gesellschaft als *Aconitum lycoctenum*-Fazies des *Hepatica*-Walddtyps auch am Fuß von Muschelkalkhängen des Grabfeldgaues vor.

+) "*Primula officinalis*" in der Tabelle 5 von LUTZ ist ein Druckfehler (vgl. LUTZ 1949, S. 107).

f) Der Waldlabkraut-Hainbuchen-Mischwald mit Hainsimse
(Galio-Carpinetum luzuletosum, Tabelle XIV, XVI)

Daß die Hainsimsen-Untergesellschaft in der nördlichen Alb eine wesentlich größere Rolle spielt als in der südlichen, hat geologische Gründe. Sie ist im Untersuchungsgebiet im wesentlichen auf den Braunjura-Bereich beschränkt, kommt dann natürlich im weiteren Vorland auf Lias (vgl. Aufnahme XVI, 41 auf 16) und wahrscheinlich auch auf Keuper-Böden vor. Seltener werden von Albüberdeckung beeinflusste Böden im Inneren der Alb besiedelt (vgl. Aufnahme XIV, 34). Die Untergesellschaft stockt im allgemeinen auf ebenen oder nur schwach geneigten Lagen am Unterhang, Hangfuß oder im ebenen Vorland auf sandigem Schluff, sandigem Lehm oder lehmigem Sand, auf oligotrophen Braunerden, die sicher - ähnlich wie die meisten heutigen Standorte des Buchen-Traubeneichen-Mischwaldes (*Quercetum medio-europaeum*), mit dem sie oft eng benachbart vorkommt - zum guten Teil durch Raubbau und schlechte Behandlung degradiert wurden, an sich wesentlich leistungsfähiger wären und sich bei entsprechender Pflege auch wieder regenerieren könnten. Die besten Differentialarten sind *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina* s.str. und *Vaccinium myrtillus* (die Schwarzbeere allerdings nur mit sehr geringem Deckungsgrad), da *Luzula nemorosa* und *Lathyrus montanus* stark auf die Braunerde-Variante der typischen Untergesellschaft übergreifen. *Luzula nemorosa* hat aber ihren Schwerpunkt nach Deckungsgrad und Stetigkeit gerade in dieser nach ihr benannten Ausbildung. Anspruchsvolle Arten fehlen fast ganz; nicht nur die Kraut-Gras-Schicht, sondern auch Baum- und Strauchschicht sind, ähnlich wie in der erwähnten Braunerde-Variante, ziemlich artenarm. Mittelwaldähnliche Bestände, die aber heute fast alle durchwachsen, trifft man hier wie in der Braunerde-Variante häufiger als in den anderen Untergesellschaften. Das Arealtypenspektrum der Subassoziation (S. 104a) weist, wie bei hainsimsen-reichen Gesellschaften nicht anders zu erwarten, den größten Anteil an nordisch verbreiteten Arten unter allen Subassoziationen aus. Demgegenüber ist der Anteil der Eurasiatischen der geringste überhaupt. Der prozentuale Wert für Subatlantische liegt ebenfalls relativ hoch, obwohl der absolute Wert unter allen Subassoziationen der niedrigste ist.

Der Unterschied zwischen Melica uniflora- (Tabelle XVI, Karte 11) und Festuca heterophylla-Rasse (Tabelle XIV) ist, nach dem vorliegenden Aufnahmемaterial zu beurteilen, gering und beschränkt sich auf die Beteiligung von Melica uniflora einerseits, von Festuca heterophylla, Melittis melissophyllum, Tilia cordata andererseits.

Diese Subassoziation zeigt gute Übereinstimmung mit SCHLÜTERS (1968) Galio-Carpinetum luzuletosum, kolline Form aus Mittelthüringen und W. HOFMANNs (1965) Galio-Carpinetum luzuletosum aus Mainfranken. Beide scheinen allerdings durchweg etwas feuchter zu sein (Athyrium filix-femina, Scrophularia nodosa, Deschampsia caespitosa, Carex silvatica, Dryopteris filix-mas, Dryopteris spinulosa). Auffallend ist ferner, daß dort Calamagrostis arundinacea und Festuca heterophylla sehr stark auftreten und im mainfränkischen Gebiet zusätzlich - jedoch mit sehr geringer Stetigkeit - eine Reihe subatlantischer Arten vorkommt wie Hypericum pulchrum, Phyteuma nigrum, Potentilla sterilis, Holcus mollis. - Das Galio-Carpinetum luzuletosum vom Kaiserstuhlgebiet bei OBERDORFER (1957, Seite 424, 2bc) nach v. ROCHOW (1951) entspricht recht gut unserer Gesellschaft. Es ist etwas reicher, vor allem an Arten mit vorwiegend atlantischer Verbreitung wie Teucrium scorodonia, Potentilla sterilis, Hedera helix, Rosa arvensis, Euphorbia amygdaloides. - Aus der Fränkischen Alb wird diese Untergesellschaft von MEUSEL (1935) für den Banzberg, von ZEIDLER (1951) für das Hochland südöstlich Weißenburg angegeben.

3. Der Sternmieren-Hainbuchen-Mischwald

(Stellario-Carpinetum Oberd. 57, Tabelle XVII, Karte 11)

Wenn auch Scharbockskraut- und Seegras-Untergesellschaft des Festuca heterophylla-Hainbuchen-Mischwaldes der Südwestalb (also die Festuca heterophylla-Rasse des Galio-Carpinetum ficarietosum und caricetosum brizoidis) eine deutliche Tendenz zum subatlantisch getönten Stellario-Carpinetum zeigen, so sind sie mit den Differentialarten Galium silvaticum, Festuca heterophylla, Carex montana, Crataegus monogyna doch noch dem Galio-Carpinetum, also dem subkontinentalen Hainbuchen-Mischwald auf wenigstens zeitweise austrocknenden Böden zuzuordnen. Der entsprechende Verein der nördlichen Alb, nämlich die Untergesellschaft des Melica uniflora-Hainbuchen-Mischwaldes mit Ranunculus ficaria, Stachys silvatica, Primula elatior, Arum maculatum, Ranunculus lanuginosus und anderen Zeigern feuchter, aber nicht nasser Standorte, steht jedoch bereits deutlich im Stellario-Carpinetum, da hier die Differentialarten des Galio-Carpinetum mit Galium silvaticum, Convallaria majalis

und *Crataegus monogyna* nur sehr spärlich übergreifen. Das Areal-typenspektrum (S. 104a) bestätigt diese Zuordnung: Neben einem sehr hohen Anteil eurasiatisch verbreiteter Arten zeigt sich, daß der Prozentsatz subatlantischer Arten größer, der der gemäßigt kontinentalen und vor allen Dingen der submediterranen Arten aber geringer ist als in allen Subassoziationen des Galio-Carpinetum. Die Untergesellschaft besiedelt meist flache Hänge zu Bächen, Bachterrassen oder sonst wenig oder nicht geneigte Plätze in der Nähe kleiner Bäche im nördlichen und westlichen Vorland der Alb. Trotz des geringen Aufnahmемaterials lassen sich deutlich mehrere Varianten (bzw. Subassoziationen) unterscheiden. Wo auf Eisen-sandstein oder Opalinuston Kalkschutt stärker an der Bodenbildung beteiligt ist, die Böden also basenreicher sind, greifen die Differentialarten der Waldgesellschaften auf Kalkböden, daneben auch *Mercurialis perennis* und *Galium silvaticum*, über. Diese mesophilere Ausbildung vermittelt zum Teil zur Aconitum-Subasso-ziation des Galio-Carpinetum. Eine Ausbildung ohne die "Kalk-Differentialarten", aber mit *Circaea lutetiana*, *Geranium robertia-num*, *Athyrium filix-femina* besiedelt etwas feuchtere Böden, in der Regel quartäre Mischböden aus Opalinus- oder Liaston mit ver-mengtem Eisensandsteinmaterial, eutrophe Braunerden mit guter Wasserführung, sicher zum Teil mit Pseudovergleyungs-Tendenz. Auf ärmeren Böden findet man eine Ausbildung, der beide Differential-arten-Gruppen fehlen, auf stärker vergleyten oder pseudovergleyten Standorten eine Ausbildung mit dominierender *Carex brizoides*. Bei allen Ausbildungen ist die Strauchschicht sehr arm an Arten- und Individuenzahl. In der Baumschicht fehlen nicht nur *Sorbus torminalis* und *Acer campestre*, sondern auch *Acer platanoides* und *Tilia platyphyllos*; *Acer pseudo-platanus* und *Ulmus scabra* kenn-zeichnen die mesophilere Ausbildung.

Erstaunlich gut stimmt unser Stellario-Carpinetum ohne die *Carex brizoides*-Ausbildung mit dem von LOHMEYER (1967) aus dem Kern-münsterland beschriebenen Stellario-Carpinetum stachyetosum überein. Zwar fehlen dort *Dactylis polygama* und *Ranunculus lanuginosus*, und einige andere östlich verbreitete Arten zeigen geringe Stetig-keit, dazu ist die westfälische Gesellschaft im ganzen etwas stärker dem Alno-Padion genähert, was auch LOHMEYER betont unter Hinweis auf *Circaea lutetiana*, *Ribes rubrum*, *Ribes caesium*, *Carex remota*, *Veronica montana*, *Glechoma hederacea*, in der Baumschicht etwas ärmer und in der Strauchschicht etwas artenreicher, doch läßt sie sich recht gut mit unserer vergleichen. - Die typi-sche Ausbildung unseres Sternmieren-Hainbuchen-Mischwaldes steht

ungefähr zwischen dem Stellario-Carpinetum ficarietosum und dem Stellario-Carpinetum allietosum Oberd. 57 von der Oberrheinischen Niederterrasse zwischen Karlsruhe und Freiburg. Sie stockt offensichtlich auf etwas reicheren Böden als die rheinische Ficaria-Gesellschaft, ihr fehlen aber Allium ursinum und andere Frühlingsgeophyten. Außerdem macht sich die Lage im subkontinentalen Gebiet durch die Anwesenheit von Asarum europaeum, Pulmonaria obscura, Ranunculus lanuginosus und im Fehlen von Lonicera periclymenum, Ilex aquifolium und Potentilla sterilis bemerkbar. Die artenreichere Variante des Stellario-Carpinetum caricetosum brizoidis aus der gleichen Gegend entspricht etwa - bei ähnlichen Unterschieden wie oben - unserer Carex brizoides-Ausbildung (bzw. -Subassoziation). - Eine dem beschriebenen Stellario-Carpinetum entsprechende Gesellschaft aus der Schweiz ist von STAMM (1938) als Querco-Carpinetum fagetosum beschrieben worden, allerdings ohne Stellaria holostea und Dactylis polygama, ärmer an östlich verbreiteten mesophilen Arten, aber mit Carex pilosa, Carex umbrosa, Potentilla sterilis, Ilex aquifolium und Luzula silvatica. Die Gesellschaft ist strauchreicher, was vermutlich durch ihren Mittelwaldcharakter bedingt wird. - Das Galio-Carpinetum, Subassoziation nach Carex brizoides aus dem Vorland der Schwäbischen Alb von BUCK-FEUCHT bei HARTMANN und JAHN (1967) entspricht in seiner typischen Ausbildung ungefähr der Carex brizoides-Ausbildung (bzw. -Subassoziation) unseres Stellario-Carpinetum. - Der Ficaria-Typ MEUSELS (1935) mit einigen Aufnahmen aus dem nördlichsten Jura ist der typischen Ausbildung unserer Gesellschaft ungefähr gleichzusetzen.

4. Ergänzende Bemerkungen zu den Hainbuchen-Mischwäldern der Fränkischen Alb

Während sich bei der Gliederung der Buchenwälder der Frankenalb zwischen der Einteilung von HARTMANN und JAHN (1967) für ihre Aufnahmen und der hier vorgeschlagenen gute Übereinstimmung ergibt, sind bei der pflanzensoziologisch-systematischen Beurteilung der Hainbuchen-Mischwälder gewisse Unterschiede festzustellen. Einige aus unserem Gebiet stammende Aufnahmen des Galio-Carpinetum franco-thuringense Hartm. 67 entsprechen den von mir als Asperulo-Fagetum dryopteridetosum disjunctae der südöstlichen Albhochflächen bzw. als Stellario-Carpinetum beschriebenen Gesellschaften. Die zum Galio-Carpinetum, wie ich es hier für die Frankenalb geschildert habe, gehörenden Aufnahmen HARTMANNs verteilen sich auf die typische, die Aconitum-, die Luzula nemorosa- und die Carex brizoides-Subassoziation.

Wie der Vergleich der aus der Frankenalb beschriebenen Gesellschaften mit den aus anderen Gebieten stammenden gezeigt hat, läßt sich bei unseren Hainbuchen-Mischwäldern die gleiche pflanzengeographische Tendenz erkennen wie bei den früher besprochenen Buchenwäldern unseres Gebietes. Ein gewisser subkontinentaler Zug wird deutlich im häufigen Auftreten von *Anemone hepatica*, *Lathyrus vernus*, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria obscura*, *Ranunculus lanuginosus*, *Viola mirabilis*, *Lilium martagon* und im Übergreifen von *Symphytum tuberosum* aus dem Osten. In gleiche Richtung weist das Fehlen von mehr oder weniger subatlantischen Arten wie *Lonicera periclymenum*, *Phyteuma nigrum*, *Hypericum pulchrum*, *Helleborus foetidus*, *Teucrium scorodonia* und anderen und das nur schwache Vorkommen von *Lathyrus montanus*, *Potentilla sterilis* und strauchförmigem Efeu. In MÜLLERs (1967) Übersicht über die geographischen Rassen der Carpineten im südlichen Mitteleuropa müßten unsere Wälder auf den äußersten Flügel seiner subkontinentalen Rasse gestellt werden. Allerdings wird in *Melittis melissophyllum* (und *Viburnum lantana*) zugleich eine schwache submediterrane Tendenz sichtbar - ähnlich der Bodensee-Hochrheinrasse, die aber andererseits schon wesentlich atlantischer getönt ist.

Zum Schluß sollen zum Vergleich noch einige Aufnahmen gebracht werden (Tabelle XIX), die vom südlichen und südwestlichen Riesrand stammen und zeigen, daß hier auch pflanzengeographisch mit den Differentialarten *Poa chaixii*, *Euphorbia amygdaloides* und *Euphorbia dulcis* das Gebiet der Schwäbischen Alb beginnt. Die Aufnahmen 1-4 stammen aus Plateaulagen zwischen Bollstadt und Christgarten. Die Aufnahme 1 ist dem Galio-Carpinetum caricetosum brizoidis, die Aufnahmen 2 und 3 sind dem Galio-Carpinetum ficarietosum ähnlich, Aufnahme 4 entspricht einer typischen Untergesellschaft; sie müssen aber wohl sämtlich schon zum submontanen *Poa chaixii*-Carpinetum Oberd. 57 gestellt werden, das allerdings von OBERDORFER (1967) nun dem Galio-Carpinetum eingegliedert wird. Da die Aufnahmen Ende August gemacht wurden, ist mit zusätzlichen Frühlingsgeophyten, ziemlich sicher mit *Ranunculus ficaria*, zu rechnen. Aufnahme 5, die von einem südexponierten Hang bei Christgarten stammt, entspricht der *Anthericum-Lithospermum*-Variante des Galio-Carpinetum primuletosum veris.

III. VERTEILUNG DER BESCHRIEBENEN WALDGESELLSCHAFTEN IM GELÄNDE

Aus den Standortangaben der beschriebenen Waldgesellschaften läßt sich ein ungefähres Bild der natürlichen oder doch wenigstens naturnahen Bewaldung größerer Teile der Fränkischen Alb gewinnen, ein Bild freilich, das noch an vielen Stellen unvollständig oder unscharf ist, aber den Verhältnissen doch einigermaßen gerecht wird. Es muß hierbei noch berücksichtigt werden, daß Relief, Wasserversorgung, geologische und edaphische Verhältnisse in unserem Gebiet sehr häufig und sehr kleinräumig wechseln, woraus sich ein enges Mosaik immer wieder sich ändernder Standorte und damit immer wieder verschiedener Pflanzengesellschaften mit allen möglichen Übergängen ergibt. Im großen und ganzen läßt sich sagen, daß - mit Ausnahme des südwestlichen Gebietes, also des östlichen Riesrandes und der wenig gegliederten Hochfläche östlich davon mit ihren ziemlich mächtigen Überdeckungen - der Fagion-Verband die beherrschenden Gesellschaften stellt, doch sind fast überall auch Hainbuchen-Mischwälder des Carpinion anzutreffen, deren obere Grenze des möglichen Lebensraumes im Gebiet höchstens an wenigen Stellen überschritten wird. An den Hängen lassen sich, da sie über Flußtäler nur selten mehr als 150 m und auch am Albtrauf kaum mehr als 250 m über die Talsohle ansteigen, kaum Vegetationsverschiebungen aufgrund zunehmender Meereshöhe beobachten; aber natürlich solche aufgrund sich gesteins- oder reliefbedingt ändernder Wasser- und Nährstoffversorgung. - Im Weißjura-Gebiet werden die Rendzina-Böden der Talhänge - auch der Terrassen - in nördlichen Expositionen in der Regel von typischen Hang-Buchenwäldern (Lathyro-Fagetum) bewohnt, in steileren, luftfeuchteren Lagen vor allem der nördlichen Alb von ihrer Waldschwingel-Ausbildung (Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae), an etwas wärmeren, trockneren Plätzen von der zum Carici-Fagetum überleitenden Maiglöckchen-Ausbildung (Convallaria-Variante des Lathyro-Fagetum typicum), in schluchtigen, grobblockigen Situationen trifft man hin und wieder auch - hier nicht beschriebene - Schluchtwälder (Phyllitidi-Aceretum) an. Sind am Oberhang unter steilen Felswänden größere Schutthalden ausgebildet, entwickelt sich der Linden-Hang-Buchenwald (Lathyro-Fagetum tilietosum). Am Unterhang findet sich oft der Eisenhut-Hainbuchen-Mischwald

(Galio-Carpinetum aconitetosum), der sich auch auf den Talsohlen - vielleicht bis zum Kontakt mit den nur selten oder nur in Resten erhaltenen Auwäldern - hinzöge. An südlich exponierten oder sonst warm-trockenen Hängen stockt dagegen der typische Orchideen-Buchenwald (Carici-Fagetum typicum), an steileren, noch wärmeren Hängen auf sehr skelettreichen Rendzinen der Graslilien-Buchenwald (Carici-Fagetum anthericetosum). Auf schuttreichen Böden können von beiden Untergesellschaften linden-reiche Ausbildungen (mit *Tilia platyphyllos*) vorkommen. Am sich verflachenden Hangfuß - enden die Hänge steil, so zieht sich der Buchenwald meist bis zur Talsohle - finden sich hier ebenfalls häufig Hainbuchen-Mischwälder, und zwar mit *Primula veris* und anderen xerophytischen Arten (Galio-Carpinetum primuletosum veris). An den oberen Hangkanten werden sowohl Orchideen-Buchenwald als auch typischer Hang-Buchenwald in der nördlichen Alb oft wieder von *melica uniflora*-reichen Hainbuchenwäldern (Galio-Carpinetum typicum oder primuletosum veris) abgelöst. An größeren, zum Teil ins Tal vorspringenden Felsen an den Hangkanten hat an lichten, aber absonnigen, etwas geschützteren Stellen der Blaugras-Buchenwald (Carici-Fagetum seslerietosum), an sonnigen und damit noch wärmeren und trockneren Stellen der wärmeliebende Eichenwald (*Quercion pubescenti-petraeae*) seinen Standort. Beide Gesellschaften kommen vor allem in der Südalb vor und sind in der Regel nur kleinflächig ausgebildet.

Auf den Hochflächen¹⁾ im Bereich der geschichteten oder massigen Kalkfazies ist bei geringer Albüberdeckung und kalkbeeinflussten Böden - besonders in der Nordalb - der Waldgersten-Plateau-Buchenwald (Elymo-Fagetum bzw. Lathyro-Fagetum dentarietosum bulbiferae), bei stärkerer Überdeckung und nur geringem Kalkeinfluß - vor allem in der südöstlichen Alb, wo aber auch der oben genannte Plateau-Buchenwald nicht fehlt - der Braunerde-Buchenwald (Asperulo- bzw. Melico-Fagetum, Subassoziation von *Dryopteris disjuncta*), bei starker sandig-schluffiger Überlagerung der Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) zu finden, der jedoch nicht allzu häufig vorzukommen²⁾

1) Die großen Forste auf den Hochflächen nördlich und südlich der Altmühl wurden nur wenig untersucht!

2) Es ist aber damit zu rechnen, daß diese Gesellschaft im Übergang zu Eichen-Mischwäldern im - nicht untersuchten - Kreideüberdeckungsgebiet in der Ostalb zwischen Pegnitz und Regensburg wesentlich häufiger auftritt.

und seinen Schwerpunkt in der Altmühl-Alb südwestlich Eichstätt zu besitzen scheint. Zum Teil gehören - zumindest in der nördlichen Alb - anscheinend auch Hainbuchen-Mischwälder (*Galio-Carpinetum typicum*), vor allem auf stärkerer, lehmig-schluffiger Überdeckung zur natürlichen Vegetation auf den Hochflächen, während in der südlichen Alb öfter, trockene und basenreiche Böden vorausgesetzt, der typische Orchideen-Buchenwald auf ebene Hochlagen übergreift und bei zunehmendem Einfluß der Überdeckung allmählich über hainsimsen-reiche Ausbildungen zur wärmeliebenden Variante des Hainsimsen-Buchenwaldes (*Luzulo-Fagetum*, Subassoziation von *Chrysanthemum corymbosum*) übergeht.

Im Gebiet der Dolomitzuppenalb, also im zentralen Jura etwa zwischen mittlerem Wiesenttal und Beratzhausen-Kallmünz, ist an und auf den Kuppen weitgehend unabhängig von der Exposition überall dort, wo sandige Dolomitverwitterung die Böden bildet, der Wintergrün-Buchenwald (*Carici-Fagetum piroletosum*) verbreitet; auf lehmigeren Böden ("Normal"-rendzinen) findet sich - meist in südlichen Auslagen - der typische Orchideen-Buchenwald (*Carici-Fagetum typicum*), unter steil abfallenden, nordexponierten Felswänden Waldschwingel-Hang-Buchenwald (*Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae*) oder sogar Schluchtwald mit *Phyllitis scolopendrium* und *Lunaria rediviva*, besonders im östlichen Gebiet auf sandiger Kreideverwitterung in Mulden zwischen und innerhalb der Riffe auch der Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*), der durch Nadelholzpflanzung (Fichte) begünstigt oder zum Teil auch hervorgerufen wird, an heraustretenden Gipfelfelsen der Blaugras-Buchenwald (*Carici-Fagetum seslerietosum*) in verarmter Ausbildung, unter lichter Kiefern-Buchen-Mischung häufig - wahrscheinlich forstlich bedingte - Übergänge vom Wintergrün- zum Blaugras-Buchenwald. An Unterhängen kann man auch hin und wieder Hainbuchen-Mischwälder (je nach Exposition *Galio-Carpinetum primuletosum veris* oder *aconitetosum*) antreffen. Heute sind die Kuppen in der Regel mit ziemlich lichten Kiefernbeständen oder mit Fichtenforsten bepflanzt. Am ebenen Fuß der Kuppen deuten hin und wieder Hainbuchen-Mischwälder (*Galio-Carpinetum typicum*) mit Resten an, daß sie wahrscheinlich im heute landwirtschaftlich genutzten Gebiet zwischen den Kuppen eine größere Rolle spielen würden.

Das südwestliche Gebiet der Alb zwischen Harburg, Wemding, Monheim und Donauwörth nimmt eine Sonderstellung ein. Das liegt einerseits an der starken Überdeckung durch Kalkverwitterungslehme und Schluffe und an den geringeren Reliefunterschieden, andererseits wohl auch an den stellenweise etwas geringeren Niederschlägen und etwas höheren Temperaturen. Das wird besonders am östlichen Rand des Rieses deutlich, wo vor allem xerophile Eichen-Hainbuchen-Mischwälder (*Galio-Carpinetum primuletosum veris*) die - meist flachen - Hänge besiedeln, und nur auf stärker schuttigen Unterlagen sich der Graslilien-Buchenwald (*Carici-Fagetum anthericetosum*) durchsetzen kann. Im mittleren Altmühltal von Treuchtlingen bis zum Wellheimer Trockental spielen ebenfalls stellenweise Hainbuchenwälder an Hängen noch eine Rolle. In der Gegend von Harburg, Donauwörth und Monheim, wo die Niederschläge etwas höher und die Temperaturen etwas niedriger als am Riesrand liegen und die Böden in der Regel etwas schwerer und feuchter sind, siedelt auf den besseren Böden in nur wenig geneigter oder ebener Lage der Scharbockskraut-Hainbuchen-Mischwald der Südwest-Alb (*Galio-Carpinetum ficarietosum*). Vorherrschende Gesellschaft aber ist hier der *Carex brizoides*-Hainbuchen-Mischwald (*Galio-Carpinetum caricetosum brizoidis*) in - wahrscheinlich zum gut Teil anthropogen bedingten - ausgedehnten und sehr einheitlichen Beständen.

Alle genannten Assoziationen greifen auf den dem Weißjura-Gebiet im Westen und Norden¹⁾ vorgelagerten Braunen Jura über, der in größeren Taleinschnitten (zum Beispiel Wiesenttal, Pegnitztal usw.) ziemlich tief in die eigentliche Alb vordringt. Wo sich die darüberliegenden Malm-Schichten mit Kalkschuttbeimengung oder durch kalkreiche Wässer bemerkbar machen, ist je nach Exposition der Orchideen-Buchenwald (*Carici-Fagetum*) oder der typische Hang-Buchenwald (*Lathyro-Fagetum*) im Bereich des Personatensandsteins (b/β) anzutreffen. Zwischen dieser Schicht und dem Malm ist noch die Ornatentonterrasse eingeschoben, die an Stellen, wo die rückschreitende Erosion der Bäche tiefe Furchen in den Albtrauf gegraben hat, frühlingsgeophyten-reiche Mischwälder trägt. Fehlt auf Personatensandstein der Malmefluß, wäre - soweit das bei den gerade hier sehr starken Nadel-

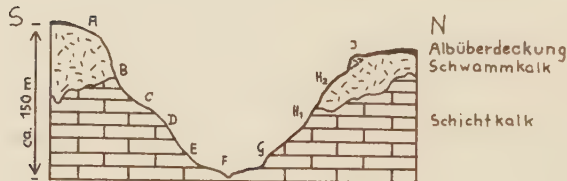
1) Ein ziemlich großes Braunjura-Gebiet ist auch im Nordosten dem Weißen Jura vorgelagert, wurde aber nicht untersucht.

holzanpflanzungen noch zu erkennen ist - auf den besseren Böden der Braunerde-Buchenwald (Asperulo- bzw. Melico-Fagetum) anzutreffen, der heute fast nur noch als Farn-Buchenwald oder farnreicher Waldschwingel-Buchenwald auf Talschlüsse, kleine Talkessel, Rinnen an Nordhängen usw. beschränkt ist. Auf den weniger guten Böden siedelte der Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum typicum) und auf vorspringenden Riedeln und Bergspornen oder ähnlichen von der Hangwasserversorgung abgeschnittenen, stärkerer Windwirkung ausgesetzten Standorten der Schwarzbeer-Eichen-Buchen-Mischwald (Luzulo-Fagetum myrtilletosum), der gegenwärtig, durch menschlichen Einfluß begünstigt, eine wohl über das natürliche Maß hinausgehende Verbreitung genießt.

Im sich am nördlichen und westlichen Albtrauf bis zum Hahnenkamm entlangziehenden Vorland, das aus Opalinuston ($b\alpha$) und Schwarzem Jura (Lias) gebildet wird, spielen Hainbuchen-Mischwälder, die auf Eisensandstein ($b\beta$) nur relativ selten übergreifen, wieder eine größere Rolle. An Buchenwald-Gesellschaften ist hier anscheinend nur noch der Hainsimsen-Waldschwingel-Eichen-Buchen-Wald (Asperulo- bzw. Melico-Fagetum, *Luzula nemorosa*-*Festuca altissima*-Ausbildung) vorhanden, und zwar auf Zweischichten-Böden aus Eisensandsteinschutt ($b\beta$) über Opalinuston ($b\alpha$) im nordwestlichen Bereich zwischen Scheßlitz und Geisfeld. Auch die Hainbuchen-Mischwälder stocken meist auf Mischböden aus Eisensandsteinschutt, Opalinuston, Liastonen und -mergeln und alluvialem Material in wechselndem Verhältnis. Wo die Wasserversorgung nicht besonders reichlich ist, wächst gewissermaßen als mesotrophe, typische Gesellschaft der hier vorläufig sogenannte typische Braunerde-Hainbuchen-Mischwald (*Galio-Carpinetum typicum*, Braunerde- bzw. *Lathyrus montanus*-Variante). Weisen die Böden schlechtere Basen- und Nährstoffverhältnisse auf, so können sie nur noch den Hainsimsen-Hainbuchen-Mischwald (*Galio-Carpinetum luzuletosum*) tragen. Das letzte Glied in dieser Reihe von Waldgesellschaften auf immer nährstoffärmeren, saureren Standorten ist der schwarzbeer-reiche Buchen-Traubeneichen-Wald (*Quercetum medio-europaeum*), der - sicher begünstigt durch die vom Menschen hervorgerufene Bodenverschlechterung - einen Teil der potentiellen Standorte des Hainsimsen- und des typischen Braunerde-Hainbuchen-Waldes einnimmt. Der artenarme Eichenwald läßt im Gebiet eine klare obere Grenze

erkennen und wird in höheren Lagen durch den Hainsimsen-Trauben-eichen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum myrtilletosum*) abgelöst. Auf eutrophen Braunerden mit guter Wasserversorgung, meist auf wenig geneigten Flächen in der Nähe kleiner Bäche, auch auf Bachterrassen selbst, findet sich im Vorland schließlich der Scharbockskraut-Hainbuchen-Mischwald der nördlichen Alb (*Stellario-Carpinetum*), der auf stärker (pseudo-)vergleyten Böden in *Carex brizoides*-reiche Bestände übergeht.

Ideales Profil (überhöht) durch ein Tal des
Weißén Jura in der nördlichen Frankenalb
(z.B. Trubachtal oder Wiesenttal)



Erläuterungen

- A *Galio-Carpinetum*, *melica uniflora*-reich
- B *Lathyro-Fagetum tilietosum* auf beweglichem Hangschutt
- C *Lathyro-Fagetum typicum*
- D *Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae*
- E *Galio-Carpinetum aconitetosum*
- F Reste des Auwaldes
- G *Galio-Carpinetum primuletosum veris*
- H₁ *Carici-Fagetum typicum*
- H₂ *Carici-Fagetum anthericetosum*
- I *Carici-Fagetum seslerietosum*

- F Melico-(bzw. Asperulo-)Fagetum, Festuca altissima-
Farn-Ausbildung)
 In kesselförmigen Talschlüssen (Ursprung des) Braunerden
 Wendelingrabens) im Dogger und an steil nord-) des Dogger
 exponierten Bachhängen (Brunnengraben) im Vorland)
 (vgl. Aufn. XI, 19 und 20))
- G Lathyro-Fagetum auf überrolltem Dogger, auf Orna-) Böden aus
 tentonterrässe und auf Weißjura α/β) Kalkver-
 Zum Teil durch Verlichtung gestört) witterung
- H Lathyro-Fagetum dentarietosum bulbiferae (bzw.) Böden aus
Elymo-Fagetum) auf der Hochfläche) Kalkverwit-
 1. Melica uniflora-Fazies (vgl. Aufn. V, 5)) terung und
 2. typische Ausbildung (vgl. Aufn. V, 1, 2, 3, 9)) lehmiger
 3. Luzula nemorosa-Ausbildung (vgl. Aufn. V, 12)) Albüber-
 4. Festuca altissima-Ausbildung (vgl. Aufn. V, 6)) deckung
- I Lathyro-Fagetum allietosum (vgl. Aufn. II, 39)) Mullrendzina
 Nur noch in Resten vorhanden)

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Aus der Fränkischen Alb, einem Kalkgebirge in Nordbayern, und ihrem Vorland mit sandigem, tonigem oder mergeligem Untergrund wurden nach Schilderung der geologisch-morphologischen und klimatischen Verhältnisse folgende Waldgesellschaften beschrieben und mit Gesellschaften benachbarter Gebiete verglichen:

A. Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieg. 37

Fagetalia silvaticae Pawl. 28

I. Fagion silvaticae Tx. et Diem. 36

a) Eu-Fagion¹⁾

1. Lathyro-Fagetum Hartm. 53

DA²⁾: *Lamium galeobdolon*, *Dryopteris filix-mas*,
Milium effusum, *Carex silvatica*, *Scrophularia nodosa*,
Epilobium montanum.

An frischen, schattigen Standorten in nördlich exponierten Hang- oder Terrassenlagen auf Rendzinen.

LaF typicum (Tabelle I)

mit *Convallaria*-Variante, DA: *Convallaria majalis*.

Auf etwas trockneren,
wärmeren Standorten, zum
Carici-Fagetum überleitend.

LaF *festucetosum altissimae* (Tabelle II, Karte 8)

DA: *Festuca altissima*, *Ribes alpinum*.

In etwas luftfeuchteren Lagen, besonders in der Nordalb.

LaF *tilietosum* (Tabelle I)

DA: *Tilia platyphyllos*, *Geranium robertianum*,
Dryopteris robertiana.

Auf nicht befestigten Schutthalden.

1) *Asperulo-Fagion* Tx. 55 em. Th. Müller 66 und *Daphno-Fagion* Th. Müller 66 (siehe OBERDORFER 1967) zusammengefaßt.

2) Die angegebenen Differentialarten sind zum größten Teil nur lokale Trennarten.

LaF dentarietosum enneaphyllae (Tabelle I)

DA: Dentaria enneaphyllos

Auf Hangschutt-Rendzinen im Sulzgebiet (südlich Neumarkt/Opf.).

LaF allietosum/corydaletosum und verwandte frühlings-geophyten-reiche Waldgesellschaften (Tabelle III)

DA: Corydalis cava, Allium ursinum, weitere

Frühlingsgeophyten, Ulmus scabra.

Auf sehr fruchtbaren, feuchten Böden der Ornatenton-terrasse am Albtrauf.

LaF dentarietosum bulbiferae =

(Tabelle V)

Elymo-Fagetum Kuhn 37

DA: Dentaria bulbifera, Deschampsia caespitosa.

In Plateaulagen vor allem der Nordwest-Alb auf Mischböden aus Kalkverwitterung und kalkfreier Albüberdeckung.

2. Asperulo-Fagetum Th. Müller 66

und oder bzw.

(Tabelle XI)

Melico-Fagetum Lohm. ap. Seib. 54

Positive DA: Athyrium filix-femina.

Negative DA: DA der Waldgesellschaften auf Kalkböden.

Auf mittleren bis nährstoffreichen Braunerden im Bereich der Albüberdeckung und des Braunen Jura.

Dryopteris disjuncta-SA

DA: Dryopteris disjuncta, Dryopteris spinulosa, Carex umbrosa, Festuca gigantea.

In Plateaulagen mit Albüberdeckung beiderseits der unteren Altmühl.

Melica uniflora-Festuca altissima-SA

DA: Melica uniflora, Festuca altissima, (Prenanthes purpurea).

In mehreren Ausbildungen auf Braunjura-Böden der nördlichen Alb.

b) Cephalanthero-Fagion Tx. 55

Carici-Fagetum Moor 52

DA: Carex montana, Carex flacca, Cephalanthera damasonium, Cephalanthera rubra, Platanthera bifolia, Chrysanthemum corymbosum, Melittis melissophyllum, Convallaria majalis.

In trockenen, warmen, meist südlich exponierten Hanglagen auf Rendzina-Böden.

CF seslerietosum (Tabelle VI)

DA: Sesleria varia mit hohem Deckungsgrad, Carduus defloratus, Thesium bavarum, Carex humilis, Hippocrepis comosa, Teucrium chamaedrys, Asperula cynanchica, Thlaspi montanum.

Meist an lichten, doch vor direkter Einstrahlung geschützten Stellen ins Tal vorspringender Felsen an oberen Hangkanten. Häufiger in der Südalb.

CF anthericetosum (Tabelle VII)

DA: Anthericum ramosum, Laserpitium latifolium.

Auf skelettreichen Rendzinen bei stärkerem Gefälle; häufiger in der Südalb.

CF typicum (Tabelle VIII)

CF luzuletosum (Tabelle VIII)

DA: Luzula nemorosa und andere Basenverarmungszeiger.

Auf etwas basen- und nährstoffärmeren Böden (Übergang zum Luzulo-Fagetum).

CF piroleetosum (Tabelle IX, Karte 9)

DA: Pirola secunda, Pirola chlorantha, Pirola uniflora, Festuca ovina duvalii, Sorbus pseudothuringiaca.

Auf Dolomitsand-Rendzinen der Dolomitkuppenalb in allen Expositionen.

c) Luzulo-Fagion Lohm. et Tx. 54

Luzulo-Fagetum Meus. 37 (Tabelle XII)

DA: Luzula nemorosa mit hohem Deckungsgrad, Deschampsia flexuosa, Vaccinium myrtillus und andere Basenverarmungszeiger.

Auf nährstoff- und basenarmen Braunerden aus Alb-
überdeckung oder Braunem Jura.

LF typicum

LF myrtilletosum

DA: *Vaccinium myrtillus* mit hohem Deckungsgrad.
Auf besonders trockenen, nährstoffarmen Böden.

LF chrysanthemetosum

DA: *Lathyrus vernus*, *Anemone hepatica*; *Chrysanthemum*
corymbosum, *Campanula persicifolia*, *Carex flacca*
und andere xerophytische Arten.
Auf etwas basenreicheren Mischböden (Übergang zum
Carici-Fagetum).

II. Carpinion betuli (Issl. 31) Oberd. 53

Für lokalgeographische Betrachtung wurden die Hainbuchen-
Mischwälder der Fränkischen Alb gegliedert in:

Melica uniflora-Hainbuchen-Mischwald
(Tabelle XVI und XVII, Karte 11)

DA: *Dactylis polygama*, *Melica uniflora*.
In der Nordalb und am westlichen Albtrauf.

Festuca heterophylla-Hainbuchen-Mischwald
(Tabelle XIV und XV, Karte 10)

DA: *Dactylis polygama*, *Festuca heterophylla*, *Tilia*
cordata.
In der Südwestalb.

Symphytum tuberosum-Hainbuchen-Mischwald
(Tabelle XVIII, Karte 12)

DA: *Symphytum tuberosum*.
In der Südostalb.

Die dem pflanzensoziologischen System entsprechende Gliede-
rung lautet:

1. Galio-Carpinetum Oberd. 57 em. Th. Müller 66

DA: *Sorbus torminalis*, *Crataegus monogyna*, *Galium silva-*
ticum, *Festuca heterophylla*, *Carex montana*, *Convallaria*
majalis, *Lathyrus niger*, *Cephalanthera rubra*.
Auf Kalkverwitterungslehmen, Rendzinen, Braunerden.

GC *primuletosum veris* (Tabelle XIV und XVI)

DA: *Primula veris*, *Melittis melissophyllum*,
Campanula persicifolia, *Cephalanthera damasonium*,
Vincetoxicum officinale und andere xerophytische
Arten.

In trocken-warmer, vornehmlich südlicher Lage
am Hangfuß, an den oberen Hangkanten, in der süd-
lichen Alb auch an flachen Hängen des Weißen Jura,
auf Rendzinen, Kalkverwitterungslehmen und
kolluvialen Braunerden.

GC *typicum* (Tabelle XVI)

Meist auf Böden aus Kalkverwitterung und Albüber-
deckung im Hochland, aber auch im Vorland anzutref-
fen. Nur für die Nordalb beschrieben.

dazu Braunerde-Variante (Tabelle XVI)

Positive DA: *Luzula nemorosa* mit geringem
Deckungsgrad, *Lathyrus montanus*.

Negative DA: DA der Waldgesellschaften auf
Kalkböden.

Auf trockenen bis mäßig frischen, mesotrophen
Braunerden im Braunjura- und Liasgebiet.

GC *aconitetosum* (Tabelle XVII und XVIII)

DA: *Aconitum vulparia*, *Dryopteris filix-mas* und
andere Hochstauden.

Auf nordexponierten Hangfußstandorten im Bereich
des Weißen Jura vor allem der nördlichen und südöst-
lichen Alb, auf kolluvialen Braunerden und Hang-
schutt-Rendzinen.

GC *ficarietosum* (Tabelle XV)

DA: *Ranunculus lanuginosus*, *Arum maculatum*,
Ranunculus ficaria, *Primula elatior*, *Deschampsia*
caespitosa und andere.

Auf frisch-feuchten, nährstoffreichen Kalkver-
witterungslehmen in ebenen Lagen der südwest-
lichen Alb.

GC caricetosum brizoidis (Tabelle XV)

DA: Carex brizoides mit hohem Deckungsgrad, Athyrium filix-femina, Atrichum undulatum und weitere, mit der vorigen SA gemeinsame Arten. Auf nährstoffärmeren, stärker verdichteten Kalkverwitterungslehmen mit Schluffdecken in ebenen Lagen vor allem der südwestlichen Alb.

GC luzuletosum (Tabelle XIV und XVI)

DA: Deschampsia flexuosa, Festuca ovina ovina und andere Basenverarmungszeiger; Luzula nemorosa - hier mit hohem Deckungsgrad - und Lathyrus montanus gemeinsam mit Braunerde-Variante der typischen SA. Auf nährstoff- und basenarmen Braunerden, vor allem im Braunjura-Gebiet der nördlichen Alb.

2. Stellario-Carpinetum Oberd. 57

In mehreren Ausbildungen auf frisch-feuchten Braunerden im nördlichen und westlichen Albvorland.

B. Quercetea robori-petraeae Br.-Bl. et Tx. 43

Quercetalia robori-petraeae Tx. 31

Quercion robori-petraeae Br.-Bl. 32

Quercetum medio-europaeum Br.-Bl. 32

Auf nährstoff- und basenarmen Braunerden im nördlichen und westlichen Vorland der Fränkischen Alb.

Zu den einzelnen Gesellschaften wurden soziologische Tabellen, zu verschiedenen, pflanzengeographisch interessanten Arten und einigen Pflanzengesellschaften wurden Verbreitungskarten für die Fränkische Alb beigegeben.

VERZEICHNIS DER IM TEXT ZITIERTEN SCHRIFTEN

- BORNKAMM, R. und W. EBER - 1967 - Die Pflanzengesellschaften der Keuperhügel bei Friedland (Kr. Göttingen). Schr.Reihe Vegetationskde. 2. Bad Godesberg.
- DIEMONT, W.H. - 1938 - Zur Soziologie und Synökologie der Buchen- und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. Mitt. florist.-soziol. Arb.gem. Niedersachsens, Beih. 4.
- DORN, P. - 1928 - Geologischer Excursionsführer durch die Frankenalb und einige angrenzende Gebiete. Nürnberg.
- DÜLL, R. - 1961 - Die Sorbus-Arten und ihre Bastarde in Bayern und Thüringen. Ber. bayer. bot. Ges. 34.
- EBER, W. - 1967 - siehe BORNKAMM, R. und W. EBER - 1967 -
- EGGLER, J. - 1953 - Mittelsteirische Rotbuchenwälder. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 83.
- ELLENBERG, H. - 1963 - Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart.
- FABER, A. - 1933 - Pflanzensoziologische Untersuchungen in Süddeutschland. I. Über Waldgesellschaften in Württemberg. Bibl. bot. 108.
- 1936 - Über Waldgesellschaften auf Kalksteinböden und ihre Entwicklung im Schwäbisch-Fränkischen Stufenland und auf der Alb. Anhang zum Versamml.ber. Landesgr. Württemb. d. dtsh. Forstver.
- GAMS, H. - 1957 - Kleine Kryptogamenflora. Band IV, Moos- und Farnpflanzen. Stuttgart.
- GAUCKLER, K. - 1930 - Das südlich-kontinentale Element in der Flora von Bayern. Abhandl. d. Naturhist. Ges. Nürnberg.
- 1938 - Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer, ökologischer und geographischer Betrachtung. Ber. bayer. bot. Ges. 23.
- 1939 - Das Leberblümchen (*Anemone hepatica*) in Franken und in der Bayerischen Ostmark. Fränkische Heimat 5.
- 1965 - *Coronilla emerus*, die Strauchkronwicke, ein wärmezeitliches Relikt in der Frankenalb. Ber. bayer. bot. Ges. 38.
- Geologische Karte von Bayern 1:500 000, Erläuterungen zur ...
- 1964 -. Herausgeb. Bayer. Geolog. Landesamt München.
- GRADMANN, R. - 1898 - Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. Tübingen.
- 1931 - Süddeutschland. Stuttgart.
- HARTMANN, F.K. und JAHN, G. - 1967 - Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Stuttgart.
- HAUFF, R. - 1937 - Die Buchenwälder auf den kalkarmen Lehmböden der Ostalb und die nacheiszeitliche Waldentwicklung auf diesen Böden. Jh. Ver. vaterländ. Naturk. Württemb.
- HOFMANN, G. - 1958 - Die eibenreichen Waldgesellschaften Mitteleuropas. Arch. Forstwes. 7.
- 1959 - Die Wälder des Meininger Muschelkalkgebietes. Feddes Repert. Beih. 138.
- 1964 - siehe bei SCAMONI - 1964 - (Vegetationskarte der DDR).
- HOFMANN, W. - 1965 - Laubwaldgesellschaften der Fränkischen Platte. Abhandl. Naturw. Ver. Würzburg 5/6, 1964/65.
- HOHENESTER, A. - 1960 - Grasheiden und Föhrenwälder auf Diluvial- und Dolomitsanden im nördlichen Bayern. Ber. bayer. bot. Ges. 33.

- HORVAT, A.O. - 1966 - Vegetationsstudien im Villányer Gebirge (Südungarn). Angew. Pflanzensoz. XIX (Mitt. d. Ostalpin-Dinarischen Sekt. d. Intern. Ver. f. Veg.kde.).
- JÄNICHEN, H., MÜLLER, S., SCHLENKER, G., SEBALD, O. - 1951 - Die Waldstandorte des nördlichen Härdfelsfeldes (Nordostalbk). Mitt. Ver. forstl. Standortkart. Nr. 1.
- JESCHKE, L. - 1964 - Die Vegetation der Stubnitz. Nat. Meckl. Stralsund-Greifswald II.
- KLIKA, J. - 1936 - Das Klimaxgebiet der Buchenwälder in den Westkarpaten. Beih. bot. Cbl. 55 B.
- 1942 - Die Pürlitzer Wälder. Pflanzensoziologische Studie. Vest. Kral. Ces. Spol. Nauk. Prag.
- Klima-Atlas von Bayern - 1952 - Bad Kissingen.
- KOCH, H., SCHAIRER, E., v. GAISBERG, E. - 1939 - Die Buche der Ostalb. Mitt. württemb. forstl. Versuchsanst.
- KREH, W. - 1938 - Verbreitung und Einwanderung des Blausternes (*Scilla bifolia*) im mittleren Neckargebiet. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemb. 94. Jahrgang.
- KUBIENA, W.L. - 1953 - Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Stuttgart.
- KUHN, K. - 1937 - Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Öhringen.
- LEIPPERT, H. - 1962 - Waldgesellschaften und ihre Böden im Spessart-Rhön-Vorland. Diss. Würzburg.
- LOHMEYER, W. - 1953 - Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Höxter a.d. Weser. Mitt. florist.-soziol. Arb.gem. NF Heft 4.
- 1955 - Über das Cariceto-Fagetum in Westdeutschland. Mitt. florist.-soziol. Arb.gem. NF Heft 5.
- 1967 - Über den Stieleichen-Hainbuchenwald des Kern-Münsterlandes und einige seiner Gehölz-Kontaktgesellschaften. Schr. Reihe Vegetationskde. 2. Bad Godesberg.
- LORENZ, E. - 1964 - Bergpflanzen in Nordbayern. Verbreitung und Gesellschaftsanschluß des montanen Florenelements in den nordbayerischen Landschaften - dargestellt an ausgewählten Beispielen. Unveröffentl. Staatsexamensarbeit Erlangen.
- LÖTSCHERT, W. - 1959 - Kalkpflanzen auf saurem Untergrund. Beitrag zur relativen Standortskonstanz. Flora 147.
- LUTZ, J.L. - 1949 - Übersicht über die außeralpinen Waldgesellschaften Süddeutschlands. Forstwiss. Cbl. 68.
- 1950 - Über den Gesellschaftsanschluß oberpfälzischer Kiefernstandorte. Ber. bayer. bot. Ges. 28.
- (MATUSZKIEWICZ, A. und W. - 1954 - Die Verbreitung der Waldassoziationen des Nationalparks von Bialowieza. Polska Akad. Nauk, Kom. ekol. 2.)
- MEUSEL, H. - 1935 - Die Waldtypen des Grabfelds und ihre Stellung innerhalb der Wälder zwischen Main und Werra. Beih. Bot. Cbl. 53.
- 1939 - Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. Hercynia 2.
- und HARTMANN, H. - 1943 - Vegetationskundliche Studien über mitteleuropäische Waldgesellschaften. 2. Die Gliederung der Buchenwälder im mitteldeutschen Trias-Hügelland. Bot. Arch. 44.
- MOOR, M. - 1952 - Die Fagion-Gesellschaften des Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 31.
- MÜLLER, S. - 1951 - siehe JÄNICHEN und Mitarbeiter - 1951 -.

- MÜLLER, Th. - 1966 - Vegetationskundliche Beobachtungen im Naturschutzgebiet Hohentwiel. Veröff. Landesstelle f. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemb. 34.
- 1967 - Die geographische Gliederung des Galio-Carpinetum und des Stellario-Carpinetum in Südwestdeutschland. Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschl. Bd. 26, Heft 1.
- OBENDORFER, E. - 1949 - Die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht. Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 8.
- 1952 - Die Vegetationsgliederung des Kraichgaues. Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 11.
- 1957 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziol. 10. Jena.
- 1962 - Pflanzensoziologische Excursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. 2. Auflage, Stuttgart.
- und Mitarbeiter - 1967 - Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. Schr.Reihe Vegetationskde. 2. Bad Godesberg.
- OTREMB, E. - 1953 - Die Fränkische Alb. In: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Remagen.
- RAESFELDT, Frh. v. - 1896 - Der Wald in Niederbayern nach seinen natürlichen Standortverhältnissen. II. Teil: Der niederbayerische Anteil in der "Fränkischen Alb" oder das Kelheimer Waldgebiet. 14. Ber. d. Bot. Ver. Landshut (Bayern).
- RETZ, R. - 1962 - Bodenerkundungsoperat für den Donauwörther Forst.
- RIVAS MARTINEZ, S. - 1962 - Contribucion al estudio fitosociologico de los hayedos espagnoles. Anales del Instituto Botanico A. J. Cavanilles (An. del Jardim Botanico de Madrid). Tomo XX, Madrid.
- ROCHOW, M. v. - 1951 - Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. Pflanzensoziol. 8. Jena.
- ROTHMALER, W. - 1963 - Excursionsflora von Deutschland. Kritischer Ergänzungsband. Berlin.
- RUBNER, H. - 1960 - Die Hainbuche in Mittel- und Westeuropa. Forsch. z. dtsh. Landeskunde 121.
- RÜHL, A. - 1954 - Ein Beitrag zur Kenntnis der Trockenwälder und wärmeliebenden Waldgesellschaften Süddeutschlands. Festschrift Aichinger Bd. I.
- 1960 - Über die Wald-Vegetation der Kalkgebiete nordwestdeutscher Mittelgebirge. Decheniana Bh. 8.
- SCAMONI, A. (Herausgeber) und Mitarbeiter - 1964 - Erläuterungen zur Karte der natürlichen Vegetation der Deutschen Demokratischen Republik (1:500 000). Feddes Repert. Bd. 4, Beih. 141.
- SCHERZER, H. - 1921 - Geologisch-botanische Heimatkunde von Nürnberg und Umgebung. Nürnberg.
- SCHLENKER, G. - 1940 - Erläuterungen zum pflanzensoziologischen Kartenblatt Bietigheim, Tübingen.
- SCHLÜTER, H. - 1959 - Waldgesellschaften und Wuchsbezirksgliederung im Grenzbereich der Eichen-Buchen- zur Buchenstufe am Nordwestabfall des Thüringer Waldes. Arch. Forstwes. 8.
- 1967 - Buntlaubhölzer in kollinen Waldgesellschaften Mittelthüringens. Die Kulturpflanze, Bd. XV. Berlin.
- 1968 - Zur systematischen und räumlichen Gliederung des Carpinion in Mittelthüringen. Feddes Repert. Bd. 77, H. 2. Berlin.

- SCHNEIDER, F. - 1902 - Die Bestockungsverhältnisse der Staatswäldungen des Fränkischen Jura. Diss. München.
- (- 1909 - Die Bestockungsverhältnisse der Bayerischen Staatswäldungen. München.)
- SCHÖNFELDER, P. - 1967 - Das Galeopsietum angustifoliae Bükler 1942. - eine Kalkschuttpioniergesellschaft Nordbayerns. Mitt. florist.-soziol. Arb.gem. NF Heft 11/12.
- SCHUBERT, W. - 1963 - Die Sesleria-varia-reichen Pflanzengesellschaften in Mitteldeutschland. Feddes Repert. Beih. 140.
- SCHWIER, H. - 1940(-44) - Die artenreichen Laubmischwälder Mittelthüringens. Hercynia III, Heft 5 ff.
- SEIBERT, P. - 1954 - Die Wald- und Forstgesellschaften im Graf Görtzischen Forstbezirk Schlitz. Angew. Pflanzensoziol. (Stolzenau/Weser) 9.
- STAMM, E. - 1938 - Die Eichen-Hainbuchenwälder der Nordschweiz. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 22.
- THORN, K. - 1958 - Die dealpinen Felsheiden der Frankenalb. Sitz.ber. phys.-med. Soz. Erlangen 78.
- 1960 - Ein Beitrag zur Gliederung der Frankenalb. Ber. z. dtsh. Landeskunde Bd. 24,2. Leipzig 1959/60.
- TILL, O. - 1956 - Über die Frosthärte von Pflanzen der sommergrünen Laubwälder. Flora 143.
- TRAUTMANN, W. - 1952 - Pflanzensoziologische Untersuchungen der Fichtenwälder des Bayerischen Waldes. Forstwiss. Cbl. 71.
- 1957 - Die Wald- und Forstgesellschaften des Forstamtes Neuenheerse. Allg. Forst- u. Jagdztg. 128.
- TREPP, W. - 1947 - Der Linden-Mischwald (Tilieto-Asperuletum taurinae) des schweizerischen voralpinen Föhn- und Seenbezirkes, seine pflanzensoziologische und forstliche Bedeutung. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 27.
- TÜXEN, R. - 1937 - Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. florist.-soziol. Arb.gem. Niedersachsens 3.
- VOGEL, F. - 1961 - Erläuterungen zur Bodenkundlichen Übersichtskarte von Bayern 1:500 000. München.
- WILMANS, O. - 1956 - Pflanzengesellschaften und Standorte des Naturschutzgebietes "Greuthau" und seiner Umgebung (Reutlinger Alb). Veröff. Landesstelle f. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemb. 24.
- 1958 - Zur standörtlichen Parallelisierung von Epiphyten- und Waldgesellschaften. Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschlands 17.
- WINTERHOFF, W. - 1962 - Vegetationskundliche Untersuchungen im Göttinger Wald. Nachrichten d. Ak. d. Wiss. in Göttingen II. Math.-Phys. Klasse. Jahrgg. 1962, Nr. 2.
- 1965 - Die Vegetation der Muschelkalkfelshänge im hessischen Werrabergland. Veröff. Landesstelle f. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemb. 33.
- WITTMANN, G. - 1964 - Das atlantisch-subatlantische Element in der Flora Nordbayerns, dargestellt an ausgewählten Beispielen. Unveröff. Staatsexamensarbeit Erlangen.
- ZEIDLER, H. - 1951 - Beobachtungen an Waldgesellschaften der Frankenalb zwischen Eichstätt und Heidenheim. Bericht zur Waldbau- und Standorterkundungstagung in Weißenburg vom 28. - 31. 5. 1951.
- 1953 - Waldgesellschaften des Frankenwaldes. Mitt. florist.-soziol. Arb.gem. NF Heft 4.

Für die Anfertigung der Verbreitungskarten wurden folgende, im Text nicht zitierte Schriften herangezogen:

- EICHHORN, E. - 1958 - Flora von Regensburg. Als Mskr. vervielf., Regensburg.
- ERDNER, E. - 1911 - Flora von Neuburg a.d. Donau.
- FRICKHINGER, H. - 1911 - Gefäßkryptogamen- und Phanerogamen-Flora des Rieses, seiner Umgebung und des Hesselberges. Nördlingen.
- FÜRNROHR, A. - 1839 - Flora Ratisbonensis, eine Übersicht der um Regensburg wildwachsenden Gewächse. Regensburg.
- HANEMANN, J. - 1938 - Die Flora der näheren und weiteren Umgebung Rothenburgs ob der Tauber. Rothenburg o.d. Tauber.
- HARZ, K.E. - 1907 - Flora der Gefäßpflanzen von Kulmbach und in angrenzenden Gebietsteilen des Fichtelgebirges, Frankenwaldes und Fränkischen Juras. 19.-20. Ber. Naturf. Ges. Bamberg.
- 1914 - Flora der Gefäßpflanzen von Bamberg. Bamberg.
- HOFFMANN, Ph. - 1879 - Excursionsflora oberer Flußgebiete der Altmühl sowie der schwäbischen und fränkischen Rezat. Eichstätt.
- KAULFUSS, J.S. - 1887 - Flora von Lichtenfels in Oberfranken. Deutsche Bot. Monatsschrift, V. Jahrgang.
- KESSLER, Chr. - 1890 - Der Staffelberg in Oberfranken. Deutsche Bot. Monatsschrift, VIII. Jahrgang.
- KRESS, I. - 1852 - Verzeichnis der seltneren Phanerogamen des Steigerwaldes als Beitrag zur Flora Oberfrankens. Ber. d. Bamg. naturf. Ver.
- LEDERER, M. - 1907 - Flora der Umgebung von Amberg. 74. Jh.ber. über die Kgl. Realschule (mit Handelsabteilung) und die damit verbundene gewerbl. Fortbildungsschule in Amberg für das Schuljahr 1906/07.
- MAYRHOFER, J. - 1886 - Flora von Weltenburg (neu bearbeitet und vermehrt). Ber. d. Bot. Ver. i. Landshut (Bay.) 9, mit Nachtrag im 12. Ber., -1892 -.
- PRANTL, K. - 1884 - Excursionsflora für das Königreich Bayern. Zweite Ausgabe. Stuttgart.
- RUTTMANN, K. - 1928 - Neue Ergebnisse aus der Durchforschung der Rieser Flora. 46. Ber. d. Naturwiss. Ver. f. Schwaben u. Neuburg.
- SCHACK, H. - 1925 - Flora der Gefäßpflanzen von Coburg und Umgebung einschließlich des oberen Werragebietes, des Grabfeldgaues, der Haßberge und des nördlichen Frankenjura. Coburg.
- SCHNIZLEIN, A. und FRICKHINGER, A. - 1848 - Die Vegetationsverhältnisse der Jura- und Keuperformation an den Flußgebieten der Wörnitz und Altmühl. Nördlingen.
- SCHWARZ, A. - 1897 - 1901 - Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Flora der Umgebung von Nürnberg-Erlangen. 5 Bände. Nürnberg.
- VOLLMANN, Fr. - Neue Beobachtungen über die Phanerogamen und Gefäßkryptogamen von Bayern. Ber. bayer. bot. Ges. I - 1904, II - 1907, III - 1910, IV - 1914, V - 1917.
- 1914 - Flora von Bayern. Stuttgart.

außerdem

Ber. d. bayer. bot. Ges. ab 1891.

Mitt. d. bayer. bot. Ges. 1892-1936.

Mitt. d. Thür. Bot. Ver. 1894-1906.

VI. ANHANG ZU DEN EINZELTABELLEN

Zum leichteren Auffinden der angegebenen Aufnahmeflächen werden in Klammern zum Teil Hinweise auf die ungefähre Lage gegeben (es handelt sich hierbei nicht um eine landschaftliche Gliederung des Gebietes!). So bedeutet:

- NA Nordalb nördlich der Linie: Pegnitz zwischen Lauf und Hersbruck,
- NNA nördlich Scheßlitz und oberen Wiesenttales,
- WNA Albtrauf^{*)} zwischen dem Austritt der Pegnitz aus der Alb und Scheßlitz,
- MNA Gebiet des mittleren Wiesent-, des Püttlach- und Trubachtales,
- ONA zwischen Velden/Pegnitz und Bayreuth,
- SNA Hersbrucker Alb nordwärts bis Velden/Pegnitz,
- MA mittlere Alb zwischen Pegnitz und der Linie: Berching - Parsberg - Kallmünz,
- NMA nördlicher Teil der mittleren Alb,
- WMA Albtrauf^{*)} zwischen Moritzberg und Schlüpfelberg,
- OMA östlicher Teil der mittleren Alb zwischen Amberg und Kallmünz,
- SA Südzug der Alb,
- NSA nördlicher Teil der Südalb, besonders Trauf^{*)} im Westostverlauf, einschließlich Hahnenkamm,
- WSA Donauwörther, Harburger, Monheimer Gegend,
- MSA zwischen Wellheimer Trockental und Riedenburg,
- OSA Gebiet der unteren Naab, unteren (Schwarzen) Laaber, unteren Altmühl und der Donau unterhalb Kloster Weltenburg.

In Klammern angegebene Kombinationen römischer und arabischer Ziffern beziehen sich auf die Abteilungsgliederung des Staatsforstes.

^{*)} einschließlich Zeugenberge

Tabelle I: Lathyro-Fagetum typicum, dentarietosum, tilietosum

Lathyro-Fagetum typicum

Convallaria-Variante: 1: (413a) Nahe Plateaukante zwischen Mistendorf und Kälberberg (WNA), Forstabteilung Eichwald IV,3. Altholz. - 2: (402) Am linken, steilen Hang des Trubachtales über Äpfelbach (NA). - 3: (294) Am linken Hang des Wiesentales zwischen Behringersmühle und Gößweinstein (NA). Boden sehr skelettreich; Deckung der Strauchschicht 60 %, Höhe bis 0,7 m. - 4: (542) Am Unterhang auf der rechten Seite des Donautales zwischen Weltenburg und Kelheim (OSA). Deckung der Kraut-Gras-Schicht 30 %. - 5: (768) Linker Hang eines schluchtartig eingeschnittenen Tälchens östlich Artelshofen/Pegnitz (SNA); einiger Kalkschutt.

Typische Variante: 6: (483) N-Abfall des Hahnenkamms über Wolfsbrunn (NSA). Deckung der Strauchschicht 80 %, Höhe bis 0,6 m. - 7: (909) Oberster N-Hang des Buchberges südlich Neumarkt/Opf. (WMA). - 8: (244) Auf Verflachung am rechten Hang eines tief eingeschnittenen Tälchens nördlich Waizenhofen bei Thalmassing. Deckung der Strauchschicht 50 %, Höhe bis 0,5 m. - 9: (413) In der Nähe von Aufnahme 1; noch nicht ganz ausgewachsenes Baumholz. - 10: (286) Nahe Plateaukante, 0,75 km östlich Hüttenbach, 1,5 km nördlich Simmelsdorf (SNA). Jungwuchs 50 % deckend. - 11: (217) Albtraufhang 2 km sü Mistendorf (WNA). Deckung der Strauchschicht 75 %, Höhe bis 0,25 m. - 12: (732) Am linken Hang des Altmühltals zwischen Grösdorf und Ilbling (bei Kipfenberg), bei der Silbertalquelle, unterer Mittelhang. - 13: (632) Östlich der Steinernen Rinne bei Wolfsbrunn am N-Abfall des Hahnenkamm (NSA). - 14: (532) Auf der Hochfläche in Traufnähe, 2,5 km nö Schnaittach (SNA), Forstabteilung Herrenschlag. - 15: (326) Rechter Hang des Sulztales zwischen Sollngriesbach und Berching südlich Neumarkt/Opf. (WMA). - 16: (324) Rechter Hang des Sulztales, 1 km südlich Berching. Oberstand - Esche - wahrscheinlich forstlich bedingt. - 17: (1293) O-Hang des Dietersberges auf der linken Seite des Trubachtales kurz oberhalb Egloffstein. Mittelhang, reichlich konsolidierter Kalkschutt, nach oben in Schutt-Buchen-Linden-Mischwald übergehend. - 18: (760) O-Hang des Plankensteins, 1,5 km nö Deusmauer, östlich Neumarkt/Opf. (MA). Starker Anteil der Linde sicher nicht natürlich. - 19: (850) Am rechten Hang des Rohrachtales kurz unterhalb Windischhausen/Hahnenkamm westlich Treuchtlingen (SNA). Mittelhang. - 20: (524) Rechter Hang des Altmühltals kurz oberhalb Eggersberg (oberhalb Riedenburger), oberer Unterhang. Reichlich anstehende Dolomitfelsblöcke. - 21: (828) Am rechten Hang des Pegnitztales, 1 km östlich Großviehberg, oberhalb von Hohenstadt. Oberflächlich z.T. Kalkblöcke und -schutt. - 22: (852) Am rechten Hang des Pegnitztales kurz oberhalb Artelshofen (SNA). Oberer Unterhang. - 23: (104) Am westlichen Hang des Wellheimer Trockentales zwischen den Wielandshöfen und dem Spindeltal. - 24: (864) Am kalkschuttreichen Oberhang, 1 km östlich Lahm (NNA) halbwegs zwischen Staffelstein und Weismain. - 25: (886) Linker Pegnitztalhang kurz unterhalb Vorra (SNA). Boden ziemlich skelettreich.

Lathyro-Fagetum dentarietosum enneaphyllae

26: (67) O-Hang des Schlüpfelberges im Sulztal zwischen Neumarkt/Opf. und Beilngries/Altmühl. Oberhang dicht unter Kante, kalkschuttreich. - 27: (731a) Am linken Hang des Sulztales ob Pollanten. Einiger Kalkschutt, sehr schöner Altholzbestand. - 28: (1260) Ca. 0,5 km oberhalb von Aufnahme 27. - 29: (156) Am rechten Hang des Sulztales westlich Sollngriesbach, nw. Berching. Oberflächlich mit plattigem Kalkschutt, Boden skelettreich. - 30: (157) Westlich Aufnahme 29. Weniger Kalkschutt als dort. - 31: (158) Westlich Aufnahme 30. Baumholz, noch nicht ganz ausgewachsen.

Lathyro-Fagetum tilietosum

32: (89) Am N-Rand der Galgenberg-Schleife im Wellheimer Trockental. Frühes Entwicklungsstadium der Gesellschaft. Deckung der Strauchschicht 40 %, bis 4 m. - 33: (1273) Am linken Hang des Trubachtales ob Mostviel, unterhalb Egloffstein (NA). - 34: (401) Am linken Hang des Trubachtales zwischen Egloffstein und Mostviel (NA). - 35: (403) An der NO-Ecke des Zaunsbacher Berges im Trubachtal gegenüber Apfelbach. Recht großflächig, Schutt nicht ganze Fläche deckend. - 36: (92) Am N-Hang eines kleinen Seitentälchens des Wellheimer Trockentales gegenüber dem Groppenhof. - 37: (452) Am rechten Hang des Donautales zwischen Weltenburg und Kelheim gegenüber dem Klösterl. - 38: (1251) Am linken Hang des Sulztales zwischen Neumarkt/Opf. und Beilngries/Altmühl kurz unterhalb Pollanten (WMA). Großflächig. - 39: (499) Am N-Abfall der Houbirg südlich der Einmündung des Högenbachtales in das Pegnitztal, 1,5 km südlich Hohenstadt. - 40: (748b) Am rechten Hang des Heimbachtales, kurz vor der Einmündung ins Schwarzbachtal, halbwegs zwischen Greding und Kinding/Altmühl. Sehr großflächig. - 41: (409) An der NO-Ecke des Dietersberges im Trubachtal oberhalb Egloffstein (NA), beim Augustusfelsen. - 42: (1276) Am rechten Hang des Stöpperbachtales, kurz südlich Stöppach, 5 km nördlich Hersbruck/Pegnitz (SNA). Großflächig. - 43: (1300) Am linken Hang eines rechten Seitentälchens des Trubachtales zwischen Mostviel und Affaltertal. Ziemlich großflächig. - 44: (68) Am N-Hang des Schlüpfelberges im Sulztal südlich Neumarkt/Opf. (WMA). - 45: (914) Übergang zur typischen Subassoziatiön. Am rechten Hang des Naabtales zwischen Ettershausen und Waltenhofen (OSA). Schutt zum großen Teil festliegend, reichlich größere, festliegende oder anstehende Blöcke. - 46: (236) Übergang zur Stachys-Subassoziatiön (bzw. -Variante). Am Hang eines kleinen Seitentälchens des Kruppachtales zwischen Deckersberg und Kruppach (NMA), 5 km ssö Hersbruck/Pegnitz. Stachys-Circaea-Ausbildung: 47: (738) Am linken unteren Hang des Birktales bei Kipfenberg/Altmühl (MSA). Am Mittelhang Dolomitfelsen anstehend, einiger Dolomitschutt. - 48: (238) Auf Ornatenton-Terrasse am Hang eines kleinen Seitentälchens des Kruppachtales zwischen Deckersberg und Kruppach, 5 km südlich Hersbruck. Im Talschluß geophytenreicher Buchen-Mischwald.

In Tabelle I nicht genannte Arten: 2: *Euphorbia cyparissias* r, *Eupatorium cannabinum* +, *Lapsana communis* r - 3: *Rhamnus cathartica* + - 4: *Astrantia major* +, *Clematis vitalba* 1.3 - 5: *Sorbus torminalis* Str. + - 6: *Juglans regia* Str. r - 7: *Campanula persicifolia* +, *Impatiens parviflora* +, *Alliaria officinalis* +, *Galium rotundifolium* 1.3 - 10: *Larix decidua* B. 1, *Veronica montana* +.2 - 11: *Hypericum hirsutum* +⁰ - 12: *Lapsana*

communis + - 13: Calamintha clinopodium +⁰, Cirsium oleraceum +, Angelica silvestris + - 14: Pinus silvestris B. 1 - 15: Larix decidua B. 1, Rosa spec. +, Rubus spec. +, Prunus spinosa + - 17: Populus tremula B. 2, Str. +, Bazzania trilobata +.2, Eurhynchium striatum +.2 - 18: Rubus spec. +, Viola hirta + - 20: Hedera helix Str. +, bis 1,5 m kletternd, Aconitum vulparia (+.3) - 22: Pinus silvestris B. 2, Crataegus oxyacantha +, Monotropa hypopitys +, Melampyrum pratense +.2, Brachypodium pinnatum +.3 - 23: Eurhynchium striatum +.2, Hylocomium brevirostre +.2 - 25: Epipactis sessilifolia + - 27: Gagea lutea +.2, Corydalis cava (+.2) - 29: Isoetecium viviparum +.2 - 30: Larix decidua B. 1⁰ - 32: Salix capraea B. 3 - 38: Corydalis cava 1.3, Adoxa moschatellina (1.3) - 39: Moehringia trinervia +, Lapsana communis +.2, Galeopsis tetrahit + - 45: Polypodium vulgare +.2¹ - 46: Impatiens noli-tangere +, Galeopsis tetrahit r - 47: Galeopsis tetrahit r - 48: Hypericum hirsutum r.

Tabelle II: Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae

Luzula-Variante: 1: (412) Am Hang des Albtraufs, 2 km ssö Mistendorf (WNA), Forstabteilung Eichwald IV,3. Ziemlich lichter, weitständiger Hallenwald, Deckung der Baumschicht knapp 80 %, Deckung der Strauchschicht 60 %, deren Höhe bis 0,3 m; skelettreiche Rendzina mit guter Wasserführung. - 2: (724) Am linken Hang des Sulztales südlich Neumarkt/Opf. (WMA) ob Pollanten. Oberhang dicht unter Hangkante.

Typische Variante: 3: (338) Unterhalb 10-12 m hoher Felswand des Felsenriffs Weißinguppe, 0,6 km östlich der Maximiliansgrotte bei Neuhaus/Pegnitz (ONA). Deckung der Kraut-Gras-Schicht 60 %. - 4: (229) Ob der Stempfermühle am linken Hang des Wiesentales unterhalb Behringersmühle (NA). Mittelhang. - 5: (298) Am linken Hang des Wiesentales zwischen Behringersmühle und Stempfermühle (NA). Mittelhang. - 6: (295) Wie Aufnahme 5, Mittelhang. Deckung der Strauchschicht 70 %. - 7: (296) Wie Aufnahme 5, Mittelhang. Deckung der Strauchschicht 45 %, Höhe bis 2 m. - 8: (293) Wie Aufnahme 5, Boden ziemlich skelettreich, oberer Mittelhang. - 9: (297) Wie Aufnahme 5, gegenüber Bahnhof Behringersmühle. Unterer Mittelhang. - 10: (292) Wie Aufnahme 5, unterhalb des Stempferhofes/Gößweinstein. Oberhang. - 11: (1292) Am N-Hang des Brandholzes, 2,5 km onö Melkendorf, östlich Bamberg (WNA). Oberhang dicht unter Plateaukante. - 12: (337) Bei der Maximiliansgrotte, 2,5 km östlich Neuhaus/Pegnitz (NOA). Kraut-Gras-Schicht nicht ganz einheitlich, vielleicht etwas gestört. - 13: (1158) Am linken Hang des Püttlachteles zwischen Weidmannsgeseeser Schlucht und Tüchersfeld (NA)..Offener Unterhang. - 14: (335) Beim Raubschloß an der Straße Königstein-Ranna, 3,5 km östlich Neuhaus/Pegnitz (NOA); südliche Exposition durch etwas schluchtige Lage ausgeglichen. - 15: (756) Am W-Hang des Förrnbachtals, ca. 1,5 km südlich Happurg, zwischen den beiden Seen (NA/MA). Unterhang, Relief unruhig, Weißjura-Hangschutt über Braunem Jura. - 16: (905) Am rechten Hang im oberen Teil eines kleinen, schluchtigen Tälchens zwischen Herzogenreuth und Tiefenellern, östlich Bamberg (WNA), ca. 0,6 km westlich Herzogenreuth. Mittelhang. - 17: (690) Am linken Hang des Wiesentales zwischen Rabeneck und Doos (NA). Altholz, Deckung der Baumschicht 95 %,

von den Seiten her zum Teil stärkerer Lichteinfall. - 18: (915) Am linken Hang des Weiherbachtals (NA). Unterhang, daher stärker zum Carpinion neigend, Mittelhang z.T. stark verlichtet, z.T. Fichtenforst. - 19: (691) Linker Hang des Wiesentales, ca. 400 m unterhalb Aufnahme 17. Deckung der Baumschicht 95 %, aber nach NO ziemlich offener Waldrand. - 20: (854) Am S-Hang einer Dolomitkuppe zu einem engen Tälchen, 1 km nordwestlich Forsthaus Sackdilling, 6 km nord-östlich Neuhaus/Pegnitz (ONA). Zurücktreten der Buche zugunsten von Hainbuche und Fichte sehr wahrscheinlich forstlich bedingt. - 21: (818) Am rechten Hang des oberen Wiesentales zwischen Wiesentfels und Loch (NA). - 22: (784) Am linken Hang des Trubachtals, ca. 1 km oberhalb Wolfsberg (NA). - 23: (815) Am linken Hang des Paradiestales, eines Seitentälchens des obersten Wiesentales zwischen Steinfeld und Treunitz. Oberhang, sehr humusreiche, tonarme Feinerde zwischen starkem Wurzelfilz und Dolomitgeröll.

Asplenium-Variante: 24: (1169) Im Ankatal, einem rechten Nebental des Pegnitztales oberhalb Rupprechtstegen (SNA). - 25: (910) Am rechten Laabertalhang ob Untereinbuch (OSA). Block- und felsreicher Mittelhang, zum Oberhang ca. 8 m hohe Felswand, am Unterhang Hochstauden-(Symphytum-)Hainbuchenwald. - 26: (142) Linker Hang des oberen Püttlachtales, ca. 2,5 km oberhalb Pottenstein (NA). Skelettreicher Boden, mehrere größere, festliegende Blöcke, oberer Unterhang. - 27: (1295) N-Hang einer Dolomitkuppe, 0,8 km östlich Gößweinstein, südlich der Straße nach Pottenstein (NA). Unterhalb steiler Felswand. Mittelhang. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 35 %. - 28: (874) Stark schuttiger Hang eines kleinen Seitentälchens des unteren Trubachtals, 1 km nw Wichsenstein (NA). Mittelhang. - 29: (678) Zwischen und auf Dolomitblöcken im engen Haintal halbwegs zwischen Högen und Sunzendorf, 4,5 km osö Hartmannshof (NA/MA). Unterhang. - 30: (772) Am linken Hang des Pegnitztales, ca. 0,75 km oberhalb Rupprechtstegen (SNA). Reichlich anstehende Dolomitblöcke, unterer Mittelhang. - 31: (906) NO-Hang einer kleinen Dolomitkuppe im Hochstahler Tal, einem Trockental zum Aufseßtal (NA), ca. 1,75 km sö Aufseß. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 35 %. - 32: (342) Zwischen Felsgraten am N-Hang des Sulzfelsen bei Bärnhof, 2 km ssö Neuhaus/Pegnitz (ONA). - 33: (752) Am linken Hang des unteren Wassertales, eines Nebentales des Birktales südlich Kipfenberg/Altmühl (MSA). Dolomitfels z.T. treppig anstehend. Mittelhang. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 60 %. - 34: (343) Am rechten Hang des Pegnitztales unterhalb Lungsdorf (SNA). Dolomitblöcke in der Aufnahmefläche. Mittelhang. - 35: (693) Am rechten Hang des Wiesentales kurz oberhalb Behringersmühle (NA), mit einigen Felsen. Mittelhang. Deckung der Strauchschicht 50 %, Höhe 0,1 - 2 m. - 36: (916) Am linken Hang des Püttlachtales zwischen Tüchersfeld und Behringersmühle (NA). Oberer Mittelhang, reichlich große (bis 6 m) festliegende Dolomitblöcke. - 37: (897) Am N-Hang der Kuppe 508, 1,8 km östlich Hartenstein, 0,75 km nördlich Grünreuth (S/ONA). An und zwischen steilen Dolomitwänden. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 30 %. - 38: (889) Unterhalb Dolomitfelsen am rechten Hang des Forellenbachtals, eines Nebentales des Vilstaies (OMA), zwischen Rohrbach und Karolinenhütte; anstehender Dolomitfels überwachsen. - 39: (907) Am N-Hang der Aibischhöhe nördlich Waischenfeld auf der rechten Seite des Wiesentales (NA). Außerhalb der Aufnahmefläche Festuca

altissima reichlicher (3,2 - 4,3), aber Bestände ziemlich licht und größerer Fichtenanteil, ziemlich großflächig am Hang; Oberhang.

Lunaria-Variante, Übergang zum Schluchtwald: 40: (669) Am linken Hang des Wiesentales unterhalb der Stempfermühle (NA). Schuttreich, Mittelhang.

In Tabelle II nicht genannte Arten: 2: *Festuca ovina* s.l. +.2 - 7: *Juglans regia* Str. + - 8: *Ribes uvà-crispa* + - 11: *Cardamine pratensis* + - 12: *Carex montana* +.2, *Vaccinium myrtillus* r, *Thuidium recognitum* +.2, *Rhytidiadelphus triquetrus* +.2, *Hylocomium splendens* +.3 - 16: *Betula pendula* B. 2, *Prunus spinosa* +, *Deschampsia caespitosa* 1.2 - 17: *Hedera helix* Str. +, bis 6 m kletternd - 18: *Agropyron caninum* + - 19: *Angelica silvestris* + - 20: *Festuca gigantea* +, *Myosotis silvatica* + - 24: *Myosotis silvatica* +.2, *Sorbus aria* Str. + - 25: *Chelidonium majus* +, *Urtica dioica* +.2 - 26: *Petasites albus* 1.3, *Asplenium viride* +, *Rhytidiadelphus triquetrus* +.2, *Isoetecium viviparum* +.2 - 27: *Moehringia trinervia* +, *Chrysosplenium alternifolium* +.2 - 28: *Ribes uva-crispa* +, *Arum maculatum* +, *Adoxa moschatellina* +, *Alliaria officinalis* +.2 - 30: *Torilis japonica* + - 31: *Calamintha clinopodium* +.2 - 32: *Urtica dioica* + - 33: *Campanula rotundifolia* + - 34: *Moehringia trinervia* +, *Aquilegia vulgaris* + - 35: *Angelica silvestris* + - 38: *Hierochloa australis* (+.2), *Melampyrum nemorosum* (+.2 - 40: *Chrysosplenium alternifolium* +.3.

Erläuterungen zu den Stetigkeitszahlen in Tabelle II:

- a) 40 Aufnahmen des *Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae*,
- b) 8 Notierungen des *Festuca altissima*-Buchenwaldes auf Rhät im Vorland der Alb,
- c) 9 Aufnahmen des *Festuca-Farn-Perlgras-Buchenwaldes* auf Dogger (vgl. Tabelle XI, dort auch Ergänzungsliste der hier nicht aufgeführten Arten),
- d) 9 Aufnahmen des *Festuca-Luzula-Perlgras-Buchenwaldes* auf Dogger α/β (vgl. Tabelle XI, dort auch Ergänzungsliste der hier nicht aufgeführten Arten).

Arten des Waldschwingel-Buchenwaldes auf Rhät, die nicht in der Tabelle enthalten sind: *Larix decidua* B. 1x, *Alnus glutinosa* B. 1x, *Tilia cordata* B. 2x, *Deschampsia caespitosa* 1x, *Equisetum silvaticum* 1x, *Equisetum arvense* 1x, *Moehringia trinervia* 1x, *Fissidens taxifolius* 2x, *Rhytidiadelphus triquetrus* 1x, *Plagiothecium spec.* 1x.

Tabelle III: Frühlingsgeophyten-reicher Ulmen-Eschen-Buchenwald

Bärlauch-Ausbildung: 1: (193) Schutthalde am rechten Hang des Aichatales nördlich Pommelsbrunn, südlich Aufnahme 48 (SNA). Schutt kleiner, feinerde-reicher, stärker gefestigt und überdeckt. Bäume in Ausschlaggruppen mit sehr starken Wurzelstöcken. - 2: (275) Ornatentonterrasse am Alten Lehnbrunnen zwischen Oberlangheim und Kloster Vierzehnheiligen (NNA). Deckung der Strauchschicht 60 %, Höhe bis 0,4 m. - 3: (236) Ornatentonterrasse südlich Pünzendorf, 4,5 km ssö ScheBlitz (WNA). - 4: (260) Ornatentonterrasse sö Kapelle Gügel, 4 km sö ScheBlitz (WNA). Durchgewachsener Mittelwald. - 5: (257) Ornat-

ton-Terrasse westlich Zeckendorf, 3 km sō Scheßlitz (WNA). Durchgewachsener Nieder- oder Mittelwald. Deckung der Strauchschicht 60 %, Höhe bis 20 cm. - 6: (208) dβ-Hang unterhalb Ornatenton-Terrasse, Bodenbildung durch Weißjura-Hangschutt, unterhalb Reckenberg, 2 km sō Hohenstadt/Pegnitz (NA/MA). - 7: (550) Ornatenton-Terrasse, 1 km sō Demmelsdorf, 3 km sō Scheßlitz (WNA). - 8: (279) Schuttreicher Unterhang des wα/β-Anstiegs, 0,6 km sō Kloster Vierzehnheiligen (NNA). Deckung der Strauchschicht 60 %, Höhe bis 1,5 m. - 9: (614) Ornatenton-Terrasse, 0,7 km östlich Kloster Vierzehnheiligen. - 10: (633) Weißjura-beeinflußter Hang unterhalb der Ornatenton-Terrasse, nördlich der Steinernen Rinne über Wolfsbrunn am N-Fuß des Hahnenkamms (SA). - 11: (582) Westlich der Papiermühle bei Wolfsbrunn am N-Fuß des Hahnenkamms (SA). Übergang zwischen Bärlauch- und Lerchensporn-Ausbildung: 12: (551) Ornatenton-Terrasse sō Kapelle Gügel bei Scheßlitz (WNA). Durchgewachsener Mittelwald. - 13: (552) Kalktuffreicher Hang unterhalb der Ornatenton-Terrasse, am Neuen Lehnbrunnen zwischen Oberlangheim und Kloster Vierzehnheiligen (NNA), Mittelhang. - 14: (187") Kalktuffreicher Hang unterhalb der Ornatenton-Terrasse, Unterhang, in linkem Seitentälchen des Pegnitztales, unterhalb Hubmersberg, 1,75 km nō Hohenstadt/Pegnitz (SNA). - 15: (209) Muldige, im Frühjahr stellenweise sehr feuchte Hangschulter zur Bachschlucht sō Aufnahme 6 (Reckenberg). Lerchensporn-Ausbildung: 16: (165) Ornatenton-Terrasse im hinteren Höligraben, westlichem Seitental des Sulztales, 1,3 km südlich Berching (WMA). - 17: (167) Wie Aufnahme 16. - 18: (201) Ornatenton-Terrasse sō Siegersdorf, 5 km nw Hersbruck/Pegnitz, östlich der Festung Rothenberg (W/SNA). - 19: (200) nō Aufnahme 18. - 20: (152) Ornatenton-Terrasse am oberen Ende der Rangenschlucht zwischen Großem und Kleinem Hansgörgel bei Reichenschwand (W/SNA). - 21: (229) Oberhalb Ornatenton-Terrasse beim Ottobrunnen am Nordhang des Geisberges östlich Bamberg (WNA). - 22: (29) Oberhalb der Ornatenton-Terrasse am SW-Hang des Großen Hansgörgel bei Reichenschwand. Oberflächlich reichlich Kalkschutt. - 23: (168) Im mittleren Höligraben südlich Berching/Sulz. - 24: (169) Ornatenton-Terrasse am rechten Hang des Biberbachtales, eines rechten Seitentales der Sulz nördlich Beilngries/Altmühl, ca. 2 km westlich Biberbach. - 25: (170) Ca. 250 m westlich Aufnahme 24. - 26: (554) Oberhalb Ornatenton-Terrasse, 0,7 km sw Oberkrumbach, 4 km nw Hersbruck/Pegnitz. Oberflächlich reichlich Kalkschutt (W/SNA). - 27: (233) Schutthalde oberhalb Ornatenton-Terrasse am linken Hang eines Seitentälchens des Kruppachtales zwischen Kruppach und Deckersberg, 5 km südlich Hersbruck/Pegnitz, 5 - 10 % Kalkschutt-Bedeckung. - 28: (389a) sw Aufnahme 26, südlich des sich den Hang hinabziehenden Grabens. - 29: (199) Schuttreicher Hang über der Ornatenton-Terrasse, 0,3 km sō Kaltenherberg, 3,5 km östlich Schnaittach (W/SNA). - 30: (160) Ornatenton-Terrasse am hinteren Ende eines Bacheinschnittes zwischen Sollgriesbach und Berching im Sulzthal südlich Neumarkt/Opf. (WMA). Braunjura-Ausbildung: 31: (259) Flache Bachrunse im bβ südlich Zeckendorf, 3 km sō Scheßlitz (WNA). Boden: dunkelbrauner, lockerer, sandiger Lehm mit bβ-Trümmern.

Frühlingsgeophyten-reicher Ulmen-Ahorn-Eschenwald

Sommerlinden-Ausbildung: 32: (262) Flach geneigte Terrasse mit Schuttauflage, 0,7 km östlich von Pünzendorf, 4 km sö von Scheßlitz. - 33: (565) Auf schuttreichem Fuß des Weißjura α / β -Anstiegs südlich Untermassing im Schwarzsachtal, 7 km östlich Thalmassing (NSA). - 34: (564) Auf schuttreicher Schulter über eingetiefter Bachrinne südlich Untermassing im Schwarzsachtal, 7 km östlich Thalmassing (NSA). - 35: (234) Schutthalde oberhalb Ornatentonterrasse am linken Hang eines Seitentälchens des Kruppachtales zwischen Kruppach und Deckersberg, 5 km südlich Hersbruck/Pegnitz. - 36: (267) Schuttreicher Fuß des Weißjura α / β -Anstiegs über der Ornatentonterrasse am N-Hang des Buchrangens zwischen Lahm und Oberlangheim, 8,5 km östlich von Staffelsdorf (NNA). - 37: (537) Wie Aufnahme 35, doch am rechten Hang. - 38: (445) Schutthang auf der rechten Seite des Laabertales oberhalb Alling (OSA). - 39: (1193) Schutthang auf der rechten Seite des Laabertales unterhalb Eichhofen (OSA). - 40: (577) Block- und Schutthalde in schluchtiger Lage über dem Alten Burgfelsen am O-Rand der Galgenberg-Schleife im Wellheimer Trockental (SA). - 41: (1299) Am linken, schuttreichen Hangfuß/Unterhang - Ornatentonterrasse bildet Talboden - eines Seitentälchens des Trubachtales von Affalterthal nach Mostviel (NA). Übergang zum Galio-Carpinetum aconitetosum, wohl wegen relativ weit vom Albtrauf entfernter Lage.

Eisenhut-Ausbildung: 42: (41) Schuttreiche Mulde am Unterhang, talabwärts von Aufnahme 45. - 43: (261) sö Kapelle Gügel, 3,5 km sö Scheßlitz (WNA). - 44: (256) In etwas muldiger Lage auf der Ornatentonterrasse zwischen Demmelsdorf und Zeckendorf, 3 km sö Scheßlitz (WNA). Einiger Kalkschutt. - 45: (195) Schutthalde am rechten Hang des Aichachtales nördlich Pommelsbrunn (SNA), geröllige Mulde am Unterhang. Weißjura-Hangschutt über Dogger β . - 46: (194) Wie Aufnahme 45, unterhalb der Terrasse. Mittelhang. 47: (214) Schuttreiche Mulde unterhalb des Klettergartens halbwegs zwischen Frankendorf und Tiefenhöchstädt (WNA).

Mondviolen-Ausbildung: 48: (192) Wie Aufnahme 45, Oberhang unterhalb eines Steilhanges, oberhalb der Ornatentonterrasse.

In Tabelle III nicht genannte Arten: 3: *Carex montana* +.2, *Cardamine pratensis* + - 5: *Sorbus aucuparia* Str. +, *Filipendula ulmaria* + - 12: *Filipendula ulmaria* + - 13: *Chrysosplenium alternifolium* + - 15: *Veronica hederifolia* r - 16: *Berberis vulgaris* +, *Rubus idaeus* +, *Veronica chamaedrys* +, *Mnium undulatum* + - 17: *Viola spec.* + - 18: *Listera ovata* + - 21: *Galeopsis tetrahit* r - 22: *Galium aparine* +, *Orchis mascula* +, *Lamium purpureum* + - 24: *Athyrium filix-femina* +, *Dryopteris spinulosa* +, *Anthriscus silvestris* +, *Taraxacum officinale* +, *Vicia silvatica* + - 25: *Galium aparine* +.1 - 31: *Athyrium filix-femina* 1, *Equisetum silvaticum* + - 34: *Sambucus racemosa* Str. 2, *Viola spec.* +.2 - 35: *Chaerophyllum temulum* r, *Mnium cuspidatum* +.2, *Cirriphyllum vaucheri* +.2 - 38: *Aruncus silvester* +, *Hieracium sabaudum* + - 40: *Dryopteris spinulosa* +, *Calamintha clinopodium* + - 41: *Rubus idaeus* + - 44: *Fragaria vesca* 1, *Carex montana* +, *Polytrichum formosum* +.2 - 45: *Listera ovata* + - 46: *Achillea millefolium* + - 47: *Chaerophyllum bulbosum* r.

Erläuterungen zu Tabelle IV siehe Seite 45

Tabelle V: Lathyro-Fagetum dentarietosum bulbiferae =
Elymo-Fagetum

1: (414) Mercurialis-Variante. Geisberg-Hochfläche nö Forsthaus Geisberg. - 2: (1289) Geisberg-Hochfläche, nahe Plateaukante südlich Ottobrunnen. - 3: (231) Geisberg-Hochfläche, sw Forsthaus Geisberg. Deckung der Strauchschicht 40 %, Höhe bis 1,5 m. 4: (418) Geisberg-Hochfläche, halbwegs zwischen Forsthaus Geisberg und Lindach im Osten. - 5: (416) Melica uniflora-Fazies. Geisberg-Hochfläche, nahe Plateaukante, ca. 0,5 km westlich Ottobrunnen. Deckung der Strauchschicht 40 %, Höhe bis 0,5 m. - 6: (1288) Festuca altissima-Fazies. Halbwegs zwischen Forsthaus Geisberg und der Forststraßenabzweigung nach Melkendorf. Deckung der Strauchschicht 40 %, Höhe bis 0,8 m. - 7: (422) Im nördlichen Teil des Brandholz-Plateaus östlich Melkendorf. Bestand inzwischen aufgelichtet. - 8: (417) Wie Aufnahme 4. Deckung der Baumschicht 85 %, doch seitlich, vor allem nach Norden, ziemlich offen, besonders reich an Stellaria holostea. - 9: (415) Geisberg-Hochfläche, sö Forsthaus Geisberg, an der Straße nach Lindach. - 10: (1290) Im nördlichen Teil des Brandholz-Plateaus. - 11: (420) wie Aufnahme 10. - 12: (430) Luzula-Variante. Geisberg-Hochfläche, westlich der Abzweigung Ottobrunnen-Melkendorf.
Festuca heterophylla-Ausbildung: 13: (349) Am N-Ende des Uhlberg-Plateaus, ssö Treuchtlingen. Benachbart zu anstehender Felsgruppe. Deckung der Baumschicht 75 %. - 14: (722) Auf der Hochfläche südlich Burggriesbach, 8 km nördlich Greding. Übergang Baumholz/Altholz. - 15: (848) Am flachen Südhang des Viersteinberges zur Hochfläche, 1,7 km westlich Treuchtlingen. - 16: (1205) Ca. 300 m nw Aufnahme 15. Deckung der Strauchschicht ca. 50 %.

In Tabelle V nicht genannte Arten: 2: Alliaria officinalis +, Carex flacca (+.2^m) - 3: Prunus avium Str. + - 4: Hypericum montanum +.2, Urtica dioica + - 7: Viburnum opulus Str. +.3, Sambucus racemosa +, Ranunculus lanuginosus (+) - 8: Sorbus torminalis Str. +, Veronica chamaedrys +, Hypericum hirsutum r - 9: Hypnum cupressiforme +.2 - 11: Rubus spec. + - 12: Carex flacca (+.3), Dicranum scoparium +.2, Rhytidiadelphus triquetrus +.2 - 13: Lilium martagon +, Veronica chamaedrys +, Lathyrus pratensis +, Epipactis sessilifolia r, Campanula persicifolia +, Cephalanthera rubra + - 14: Geranium robertianum +, Monotropa hypopitys + - 15: Polytrichum juniperinum +.3 - 16: Melampyrum pratense +.3, Calamagrostis arundinacea (+.3), Galium rotundifolium +.3.

Tabelle VI: Carici-Fagetum seslerietosum

Moosreiche Variante: 1: (137a) Am W-Hang des Schloßberges bei Hollenberg, 4 km wnw Pegnitz (ONA). Einheitliche Fläche im ganzen ca. 20x20 m. Deckung der Baumschicht 85 %. Boden: Auch unter Moosen und Flechten über 10 cm mächtige, dunkelbraune, sehr humusreiche, dolomitsandige, sehr lockere Feinerde mit Dolomitsteinen.

Molinia-Variante: 2: (315a) Am rechten Hang des Donautales zwischen Weltenburg und Kelheim, am Oberhang zwischen Plateaukante und Steilabfall. - 3: (316) Donautal oberhalb Aufnahme 2. - 4: (317) Donautal oberhalb Aufnahme 3.

Typische Variante: 5: (443) Am linken Hang des Laabertales bei Alling (OSA). - 6: (44a) Beim Schwarzen Fels gegenüber Matting am linken Hang des Donautales oberhalb Regensburg (OSA). - 7: (523) Auf windgeschütztem, kleinem Grat und an seiner oberen S-Flanke, am linken Hang des Altmühltals unterhalb Gundelfing, nördlich von Riedenburg (M/OSA). - 8: (525) Am oberen Mittelhang eines kleinen, schluchtigen Tälchens bei Deising/Altmühl, nw von Riedenburg (M/OSA). - 9: (450) In ganz flacher Runse neben vorspringender Felsnase am Oberhang, ca. 500 m oberhalb Aufnahme 6. - 10: (432) An der Hangkante des Naabrangens zwischen Duggendorf und Pielenhofen/Naab (OSA). - 11: (660) Am Oberhang einer Dolomitkuppe östlich von Gößweinstein (NA). - 12: (319) Am rechten Hang des Donautales zwischen Weltenburg und Kelheim (OSA). - 13: (516) Bei vorspringender Felsnase am linken oberen Hang des Wellheimer Trockentales zwischen Ried und Groppenhof (W/MSA). - 14: (513) An der Mündung des Bäckertales in das Wellheimer Trockental am S-Ende der Groppenhofer Leite, oberer Mittelhang. Hang kleintreppig, Kraut-Gras-Schicht vor allem auf den Stufenkanten. - 15: (512) Wie Aufnahme 14, am NW-Hang eines kleinen, nach S vorspringenden Felsgrates. - 16: (438) Am rechten Hang des Naabtales zwischen Penk und Ettershausen. - 17: (842) Am linken Hang des Altmühltals ob Zimmern. Ziemlich großflächig am offenen Oberhang. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 40 %, fleckig verteilt. - 18: (442) Wie Aufnahme 16, auf der W-Seite der Felsgruppe über der Räuberhöhle, auf kleiner Rippe. - 19: (437) Wie Aufnahme 16, ziemlich großflächig, doch stellenweise gestört, daher keine größere, zusammenhängende Aufnahmefläche. Gefälle 0-40⁰N. - 20: (870) Am rechten Hang des Altmühltals zwischen Altendorf und Hagenacker oberhalb Dollnstein (W/MSA). Offener Oberhang, recht großflächig. Deckung der Baumschicht 75-80 %, auch wo lichter, kaum zusätzliche Arten. - 21: (787) Am flachen Oberhang des Hühnerberges am sö Riesrand zwischen Harburg und Hoppingen. - 22: (813) Auf vorspringendem Felsen am rechten Hang des Paradiestales, eines Seitentälchens des obersten Wiesenttales unterhalb Steinfeld. Gefälle 10-0⁰. - 23: (330) Am linken Hang des Biberbachtals, eines westlichen Seitentales des Sulztales zwischen Plankstetten und Beilngries (WMA). Dicht unter der Plateaukante, unterhalb des S/O-Knickes des Tales. - 24: (329) Wie Aufnahme 23, oberhalb des S/O-Knickes des Tales. - 25: (701) Am rechten Hang des Trubachtals dicht oberhalb Egloffstein (MNA) an der lichtgeschützten, treppig-felsigen Flanke eines leicht vorspringenden Grates. - 26: (399) Über dem Affalterbachtal, einem östlichen Seitental des Trubachtals unterhalb Egloffstein (MNA). Benachbart noch mehrere gleichartige Flächen. - 27: (441) Wie Aufnahme 18, auf der O-Seite der Felsgruppe. - 28: (388) Am Glatzenstein, am Albtrauf zwischen Hansgörgel/Reichenschwand - Rothenberg/Schnaittach (W/SNA). - 29: (150) Am oberen Hang eines Dolomitrückens (Weißenstein), 2,5 km südlich Neuhaus/Pegnitz (ONA). Deckung der Kraut-Gras-Schicht 60 %.

Thlaspi montanum-Variante: 30: (289) Am rechten Hang des Wiesentales oberhalb Muggendorf (MNA). An der Plateaukante. - 31: (290) Wie Aufnahme 30, am Oberhang beim Verlobungsseck. -

32: (664) Wie Aufnahme 30, in flacher, hangabwärts geneigter Wanne zwischen Felsgruppen in der Nähe der Oswaldhöhle.

Übergang zur typischen Subassoziaton: 33: (511) Am S-Hang eines breiten, überwölbten Grates am Fuß der Groppenhofer Leite am Eingang des Bäckertales ins Wellheimer Trockental, treppig anstehender Fels. - 34: (510) Wie Aufnahme 33, auf dem Grat. Deckung der Baumschicht 90 %, Bäume nur randlich wurzelnd. Fels flach-treppig anstehend. Boden nur 5-10 cm mächtig.

In Tabelle VI nicht genannte Arten: 1: Plagiochila asplenioides 1.2, Ctenidium molluscum 1.3 - 2: Acer pseudo-platanus B. 2, Viola silvestris +, Genista germanica + - 3: Viburnum opulus +, Viola silvestris r - 5: Dianthus carthusianorum +.2, Trifolium medium +, Verbascum spec. r, Dactylis glomerata +.2 - 7: Cardaminopsis arenosa + - 8: Aquilegia vulgaris +, Asperula glauca + - 9: Mnium spec. +.2 - 10: Pinus nigra 4, gepflanzt - 11: Sorbus pseudothuringiaca Str. +, Carex ornithopoda + - 13: Thalictrum minus (+.3), Veronica teucrium r⁰, Myosotis silvatica +.2, Rhytidium rugosum 1.3 - 14: Asperula glauca +, Myosotis silvatica +.2, Mnium rostratum + - 16: Thalictrum minus +, Aconitum variegatum +^m, Trifolium medium + - 17: Erysimum odoratum +, Inula conyza + - 18: Aesculus hippocastanum Str. +, Rhytidadelphus triquetrus +.2 - 20: Lamium galeobdolon 1.2, Inula conyza, Rosette +, Rhytidadelphus triquetrus +.3 - 21: Dianthus gratianopolitanus +, Lotus corniculatus +.2, Valeriana officinalis s.l. +, Poa angustifolia + - 22: Inula salicina +.3, Pleurozium schreberi +.2 - 23: Anemone ranunculoides + - 24: Thuidium cognatum +.2, Mnium cuspidatum +.2 - 25: Taxus baccata Str. +, Luzula pilosa +.2 - 26: Galium anisophyllum +.2 - 27: Mnium rostratum +, Mnium stellare +, Metzgeria furcata +.2 - 28: Sedum teléphium +, Asplenium trichomanes + - 29: Viola collina + - 30: Crataegus oxyacantha Str. +, Viola collina +, Asperula tinctoria + - 31: Ulmus scabra Str. +, Brachypodium silvaticum r - 32: Pirus pyrastrer Str. +, Crataegus oxyacantha +, Inula salicina 1, Asperula tinctoria +.2, Lotus corniculatus + - 33: Bromus benekenii r, Veronica chamaedrys +.2, Hypericum montanum +, Myosotis silvatica +.2 - 34: Rhytidium rugosum +.2.

Tabelle VII: Carici-Fagetum anthericetosum

Lithospermum-Tilia cordata-Variante: 1: (801) Westlich der Straße von Ronheim nach Huisheim, 1,8 km nnw Harburg am sö Riesrand (WSA). Kalkschuttreicher Mittelhang, einheitliche Fläche wesentlich größer. - 2: (799) Am linken Hang des Wörnitztales ob Ronheim, 1,4 km nördlich Harburg (WSA). Kalkschuttreicher Oberhang, fast bis zum Unterhang einheitlich ausgebildet.
Typische Variante: 3: (884) Am linken Hang des Pegnitztales, 0,8 km oberhalb Eschenbach bei Hohenstadt/Pegnitz (NSA). Oberhang. 4: (894) Am rechten Hang des Naabtales, 0,75 km unterhalb Kallmünz, am O-Hang des Weizenberges (OSA). Mittel- bis Unterhang, einheitliche Fläche wesentlich größer, stellenweise verlichtet. - 5: (446) Am linken Hang des Laabertales bei Oberalling (OSA). Zahlreiche bis 2 m aus dem Boden ragende Felsen (-blöcke). -

6: (287) Am rechten Hang des Wiesenttales unter der Rosenmüllerhöhle bei Muggendorf (MNA). - 7: (113) Am linken Hang des Altmühltals, Mühlberg über Dollnstein (SA). Block- und felsreicher Oberhang unter Plateaukante. - 8: (836) Am linken Hang des Rohrachtales oberhalb Ursheim (WSA). Aufnahmefläche 30x30 m, einheitliche Fläche fast über den ganzen Hang. - 9: (802) Am linken Hang des Wörnitztals westlich der Straße von Ronheim nach Huisheim, 1,4 km nnw Harburg (WSA). Mittelhang. - 10: (671) Am rechten Hang des Högenbachtals zwischen Pommelsbrunn und Hohenstadt/Pegnitz (SNA). Am S-Hang des Schleußberges. Einheitliche Fläche wesentlich größer. - 11: (103) Am linken Hang des Spindeltales an der Mündung ins Wellheimer Trockental nördlich von Konstein (W/MSA). - 12: (878) Am Mittelhang eines nördlichen Seitentälchens des Altmühltals bei den Jägerhäusern zwischen Marienstein und Eichstätt (MSA). Deckung der Baumschicht 85 %. Einheitliche Fläche wesentlich größer. - 13: (692) Am rechten Hang des Wiesenttales oberhalb Doos (MNA). 14: (883) Am linken Hang des Pegnitztales unterhalb Alfalter, am Mirakelbrunnen, 3 km nördlich Hohenstadt/Pegnitz (SNA). Mit - telhang, noch nicht ganz ausgewachsenes Altholz; außerhalb auch Aconitum vulparia. - 15: (800) Schuttreicher Oberhang östlich der Straße Ronheim - Huisheim, 1,5 km nördlich Harburg/Wörnitz (WSA). Am Mittelhang zur typischen Subassoziatio n übergehend, am Unterhang Primula veris-Hainbuchen-Mischwald. - 16: (410) Am Oberhang des Kälberberger Rangens am Albtrauf zwischen Amlingstadt und Tiefenhöchstadt, 6 km nördlich Hirschaid (Regnitz) (WNA). Hang durch zahlreiche anstehende oder festliegende Kalkfelsen und -blöcke treppig. - 17: (708) Am Hang eines kleinen Seitentales des Donautales gegenüber Kloster Weltenburg (OSA). - 18: (99) Am Schloßberg zwischen Wellheim und Konstein im Wellheimer Trockental (W/MSA). Deckung der Strauchschicht 40 %. - 19: (434a) Am rechten Hang des Naabtales zwischen Aufnberg und Duggendorf (OSA). Einheitliche Fläche wesentlich größer.

Tilia platyphyllos-Variante: 20: (746) An der Liebeneckerleite (Sommerleite) im Haimbachtal südlich Greding (MSA). Kalkschuttreicher Mittelhang, hangauf auf noch schuttreicherem Boden in Vincetoxicum-Convallaria-Fazies übergehend, talauf in einen dem Quercion pubescentis stark genäherten Bestand unter lockerer Baumschicht, vor allem aus Buche und Hainbuche. - 21: (451) Am linken Hang des Donautales oberhalb Matting (OSA). Unterhang mit Kalkschutt, in Runse zwischen vorspringenden Felsen.

Variante mit Basenverarmungszeigern: 22: (789) Am Unterhang der Gosburg, 1 km östlich Huisheim, 1 km südlich Gosheim (WSA). Boden aus Vermischung von Weißjura-Hangschutt und Flugsand. Arten mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen gut gemischt.

In Tabelle VII nicht genannte Arten: 1: Anomodon spec. +.3 - 2: Anomodon spec. +.3 - 3: Carlina vulgaris +, Bupleurum falcatum +, Scabiosa columbaria +, Tortella tortuosa +, Ctenidium molluscum 1.2, Brachythecium spec. 2.3, Fissidens spec. +.2, Thuidium spec. +.2 - 4: Knautia arvensis, Rosette +, Galium verum +.2 - 5: Rubus spec. + - 6: Carex ornithopoda +, Valeriana officinalis s.l. r.2⁰, Lotus corniculatus r - 10: Pimpinella saxifraga, Rosette +, Carlina vulgaris, Rosette + - 11: Pimpinella saxifraga + - 12: Coronilla varia +, Myosotis

silvatica + - 13: *Ribes alpinum* + - 14: *Maianthemum bifolium* +.1, *Aconitum vulparia* +.2^m - 15: *Hypericum montanum* +, *Hylocomium splendens* +.3, *Rhytidiadelphus triquetrus* 2.3, *Ctenidium molluscum* +.3, *Tortella tortuosa* +.2 - 16: *Galeopsis tetrahit* r, *Sambucus racemosa* Str. +, *Vicia pisiforme* +, *Hypericum hirsutum* r - 17: *Galium boreale* +.3, *Hierochloa australis* +.2 - 18: *Anemone pulsatilla* ssp. *grandiflora* +, *Poa pratensis* ssp. *angustifolia* + - 19: *Hieracium laevigatum* + - 20: *Arabis pauciflora* 1, *Cardamine impatiens* + - 21: *Hieracium laevigatum* +, *Aconitum vulparia* 1.3, *Salvia glutinosa* + - 22: *Knautia silvatica* 2.2, *Polytrichum juniperinum* +.3.

Tabelle VIII: Carici-Fagetum typicum und luzuletosum

Carici-Fagetum typicum

Tilia platyphyllos-Variante: 1: (718) Am linken Hang des Altmühltales zwischen Badanhausen und Beilngries (MSA). Oberhang mit Kalkschutt und anstehenden Kalkplatten. Einheitliche Fläche wesentlich größer. - 2: (734) Am Oberhang des Sichelberges am rechten Hang des Sulztales, 1,5 km nördlich Beilngries (MSA). Schutt und Feinerde nicht festliegend, Kalk zum Teil plattig und engtreppig anstehend. - 3: (733) Nördlicher und höher am Hang als Aufnahme 2. Am Mittelhang typische Subassoziation, am Unterhang Hainbuchen-Mischwald. - 4: (398) Am Mittelhang einer kleinen Seitenschlucht des Affalterbachtales, eines Nebentales des Trubachtales unterhalb Egloffstein (MNA). Der sehr skelettreiche Boden ist über die Hälfte mit lockerem Schutt bedeckt. Typische Variante: 5: (300) Am linken Hang des Altmühltales, 1 km östl. Altessing (WSA). Aufnahmefläche ziemlich ausgedehnt am Mittelhang, Kraut-Gras-Schicht sehr locker, nur etwa 10 % deckend. - 6: (529) Am N-Hang einer kleinen Dolomitzkuppe bei Oberbernstein zwischen Hirschwald und Taubenbacher Forst, ca. 12 km südlich Amberg (OMA). Kleiner Laubwaldhorst, vermutlich jüngere Mittelwald-Anpflanzung; Buche, Kiefer, z.T. Birke als Oberschicht, Hainbuche, Birke, Fichte als Unterschicht. Deckung der Strauchschicht 70 %, Deckung der Kraut-Gras-Schicht 90 %, vom Waldrand *Melampyrum nemorosum* eindringend, Höhe der Strauchschicht bis 4 m. - 7: (868) Am rechten Hang des Altmühltales zwischen Altendorf und Hagenacker bei Dollnstein (WSA). Mittelhang unterhalb der Straße, am Unterhang in Hainbuchen-Mischwald übergehend. - 8: (876) Am linken Hang des Altmühltales zwischen Breitenfurt und Obereichstätt, dicht unterhalb der Attenbrunnmühle (MSA). Einheitliche Fläche wesentlich größer, doch Kraut-Gras-Schicht meist lockerer. - 9: (862) Am linken Hang des Schöpfungleinsgrabens zwischen Siedamsdorf und Kaspauer, ca. 7,3 km sw Burgkunstadt/Main (NNA). Von Weißjura-Hangschutt überrollte Ornamenton-Terrasse. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 25 %. - 10: (670) Am Schleußberg am rechten Hang des Högenbachtales zwischen Pommelsbrunn und Hohenstadt/Pegnitz (SNA). Weißjura-Hangschutt über Doggerß. - 11: (65) Oberhang des Schlüpfelberges im Tal der Sulz, 12 km südlich Neumarkt/Opf. Deckung der Baumschicht, da ausgeschlagen, nur 60 %, Deckung der Strauchschicht 10 %, Deckung der Kraut-Gras-Schicht 60 %. - 12: (491) Am W-Hang des Langen Berges im Spindeltal, einem westlichen Seitental des Wellheimer Trockentales (SA). - 13: (353a) Auf der Hochfläche des Badrichberges am rechten Hang des Altmühltales nördl. Treuchtlingen (NSA). Sobald sich die Albüberdeckung

mit schluffigem Boden bemerkbar macht, Übergänge zum Luzulo-Fagetum. - 14: (504) Am rechten Hang des Mörrnsheimer Tales, 0,8 km westlich Mühlheim, 3,8 km ssw Solnhofen (WSA). Recht großflächig über die Aufnahmefläche hinaus, aber Kraut-Gras-Schicht dann etwas fleckenhaft verteilt. - 15: (460) Hinter der Plateaukante am linken Hang des Donautales zwischen Kloster Weltenburg und Kelheim, im Anschluß an Eichen-Steppenheidewald. Aufnahmefläche nur 0,4 a, Deckung der Baumschicht 80 %, Deckung der Strauchschicht 20 %, Deckung der Kraut-Gras-Schicht 80 %. - 16: (351) Am rechten Hang des Altmühltales nördlich Treuchtlingen (NSA). Aufnahmefläche 30x30 m, Deckung der Kraut-Gras-Schicht 25 %. - 17: (885) Am linken Hang des Pegnitztales am Unterhang des Pleißelberges östlich Hohenstadt/Pegnitz (SNA). Noch nicht ganz ausgewachsenes Baum-/Altholz. - 18: (445) Am linken Hang des Altmühltales zwischen Oberau und Gronsdorf, 2,5 km westlich Kelheim, östlich der Straße zur Oberriederhöhle. Unterhang. Deckung der Baumschicht 75 %, Deckung der Strauchschicht 80 %, Höhe bis 2,5 m. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 70 %. - 19: (727) Am rechten Hang des Tales der Breitenbrunner Laaber kurz vor der Einmündung in die Weiße Laaber, 2,2 km nördlich Dietfurt (MSA). Aufnahmefläche über ganzen einheitlichen Hang. Deckung der Baumschicht 95 %, Deckung der Kraut-Gras-Schicht ca. 5 %. - 20: (758) Am linken Hang des Rohrbachtales (Wasserberg), 1,1 km oberhalb Förrenbach, 4,5 km ssö Hohenstadt/Pegnitz (NMA). - 21: (853) Am rechten Hang des Pegnitztales halbwegs zwischen Düsseldorf und Alfalter, 3,6 km nördlich Hohenstadt/Pegnitz (SNA). Einheitliche Fläche weit über Aufnahmefläche hinaus. Deckung der Baumschicht 90 %, außerhalb stellenweise - meist an Weg- oder Waldrändern - auch Hainbuche. - 22: (877) Am linken Hang des Altmühltales zwischen Attenbrunnenmühle und Spitzelberg, 2,8 km westlich Obereichstätt (MSA). Einheitliche Fläche ziemlich groß, am Unterhang Übergang in Hainbuchen-Mischwald. - 23: (303) Wie Aufnahme 18, doch westlich der Straße zur Oberriederhöhle, oberhalb der Plateaukante. Ähnlich, mit *Cephalanthera rubra* und *Sanicula europaea*, auch am Oberhang darunter. - 24: (395) Am rechten Hang des Trubachtales kurz unterhalb Egloffstein (MNA) am Rande einer Terrasse am Oberhang. Aufnahmefläche nur 0,75 a groß. - 25: (405) Auf kleiner Verebnung südlich Hundshaupten, 3,3 km nw Egloffstein (MNA). Aufnahmefläche nur 1,2 a groß. - 26: (581) Auf der Hochfläche beim Finkenstein, 4 km westlich Neuburg a.d. Donau (W/MSA). - 27: (424) Schmalere Saum (6x28 m) an der Kante einer Hangverebnung am oberen S-Hang des Schammelberges über Lohndorf, 5,5 km südlich Scheßlitz (WNA). - 28: (779) Am Unterhang der Dolomitzkuppe Konradsberg, 0,6 km westlich Hartenstein östlich der Pegnitz (O/SNA). - 29: (322) Am Kalvariberg bei Berching am rechten Hang des Sulztales (WMA). Deckung der Kraut-Gras-Schicht 50 %. - 30: (456) Am linken Hang des Donautales zwischen Kloster Weltenburg und Kelheim, zwischen Fettwiese am Unterhang und aufsteigendem Fels am Mittelhang. - 31: (352) Wie Aufnahme 16, doch am O-Hang. Oberhang. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 80 %, zum Unterhang zu immer lockerer werdend. - 32: (753!) Am rechten Hang des Schwarzachtales kurz unterhalb der Einmündung des Heimbachtales, 3,5 km südlich Greding (N/MSA). Auf Verebnung am Mittelhang. - 33: (266) Am Hang der so Fortsetzung des Buchrangens, 1,2 km nördlich Lahm, 8 km sö Lichtenfels/Main (NNA). Deckung der Kraut-Gras-Schicht 20 %. - 34: (425) Wie Aufnahme 27,

doch am steilen S0-Hang. Oberhang mit Kalkschutt. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 40 %. - 35: (428) Wie Aufnahme 27, doch am flachen S-Oberhang. Einheitliche Fläche ziemlich weit über Aufnahmefläche hinaus, aber meist etwas lichter. Deckung der Baumschicht 80 %, Deckung der Strauchschicht 45 %, Deckung der Kraut-Gras-Schicht 95 %. - 36: (1146) Im Oberlauf des Wassertales zwischen Denkendorf und Kipfenberg/Altmühl (MSA), 3 km s0 Kipfenberg. Flacher Oberhang. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 15 %, oberhalb der Kante Übergang zu Luzulo-Fagetum. - 37: (282a) Am S-Hang des Buchberges, eines Zeugenberges vor dem Albtrauf, 4,5 km ssw Neumarkt/Opf. (WMA). Auf Personatensandstein dicht unter der Ornatenton-Terrasse. - 38: (280a) Wie Aufnahme 37, ca. 300 m westlich davon. - 39: (484) Am N-Abfall des Hahnenkamms über Wolfsbronn (NSA), auf teilweise überrollter Ornatenton-Terrasse. - 40: (872) Am Spitzelberg, am linken Hang des Altmühltals, 2,2 km westlich Obereichstätt.

Carici-Fagetum luzuletosum

41: (729) Am linken Hang des Sulztales ob Pollanten (WMA), ca. 15 km südlich Neumarkt/Opf. Oberhang, plattig anstehender Kalkfels und einiger Kalkschutt mit sandig-schluffiger Feinerde, vermutlich Vermischung von Weißjura α/β mit von der Hochfläche herabgewaschener Albüberdeckung, möglicherweise auch Flugsandbeteiligung. - 42: (531) Am linken Hang des Pegnitztales beim Bahnhof Hohenstadt/Pegnitz (SNA).

In Tabelle VIII nicht genannte Arten: 1: *Lapsana communis* + - 4: *Silene cucubalus* 1.3, *Asplenium trichomanes* +.2 - 5: *Origanum vulgare* +.3, *Allium montanum* r, *Silene cucubalus* + - 6: *Sorbus aucuparia* B.2 1, *Populus tremula* B. 1, *Melampyrum nemorosum* 1.2, *Scabiosa columbaria* +, *Agremonia eupatoria* r, *Hypericum montanum* +, *Potentilla erecta* +.2, *Vaccinium myrtillus* 1.4, *Ranunculus lanuginosus* + - 8: *Agropyron caninum* +.2 - 9: *Inula salicina* + - 10: *Evonymus europaeus* +, *Monotropa hypopitys* r.2, *Trifolium medium* + - 11: *Juniperus communis* +, *Populus tremula* +, *Peucedanum cervaria* +, *Serratula tinctoria* 1, *Coronilla varia* +, *Inula salicina* 1 - 12: *Calamagrostis varia* (+.3) - 13: *Galium boreale* +, *Monotropa hypopitys* +, *Mnium hornum* +.2, *Thuidium recognitum* 1.2 - 14: *Hylocomium splendens* +.2, *Isoetes viviparum* +.2 - 15: *Dictamnus albus* + - 17: *Fissidens spec.* +.2 - 19: *Pinus silvestris* Str. +, *Hierochloa australis* +.2, *Isoetes viviparum* +.3 - 20: *Evonymus europaeus* +, *Rhamnus frangula* +, *Bromus ramosus* 1.2, *Cardamine impatiens* + - 21: *Rhamnus frangula* +, *Silene nutans*, *Rosette* +, *Myosotis silvatica* +.2, *Plagiochila asplenioides* +.3 - 22: *Ranunculus auricomus* + - 25: *Coronilla varia* +, *Trifolium medium* + - 27: *Thuidium delicatulum* +, *Eurhynchium abbreviatum* + - 28: *Oxalis acetosella* 1.3 - 29: *Agropyron caninum* r, *Hypericum montanum* + - 30: *Hedera helix* Str. +, Höhe bis 50 cm - 32: *Galium rotundifolium* +.3 - 33: *Stellaria holostea* +.3 - 35: *Juglans regia* Str. +, *Festuca gigantea* r, *Vicia pisiformis* + - 37: *Inula conyza*, *Rosette* + - 39: *Festuca gigantea* 1 - 40: *Ulmus scabra* B. 2 - 41: *Silene nutans* +, *Trifolium alpestre* +, *Plagiochila asplenioides* 1.3 - 42: *Aesculus hippocastanum* Str. r, *Bromus ramosus* +.3, *Plagiothecium laetum* +.2, *Mnium hornum* +.2.

Tabelle IX: Carici-Fagetum piroletosum

1: (62) Am N-Hang des Kreuzberges bei Hubmersberg, 3 km nö Hohenstadt/Pegnitz (SNA). - 2: (726) Nahe Plateaukante über dem rechten Hang des Altmühltals oberhalb Unteremmeldorf (MSA). - 3: (892) Am O-Hang einer Dolomitkuppe, 1,2 km nördlich Hardt, 6 km östlich Parsberg (M/SA). - 4: (773) Am Hang einer kleinen flachen Dolomitkuppe zwischen Konradsberg bei Hartenstein und Ziegelberg bei Höflas, 1,3 km westlich Hartenstein (O/SNA). - 5: (897) Am Hang einer Dolomitkuppe zwischen Neuöd und Augfeld, 6 km sw Sulzbach-Rosenberg (OMA). - 6: (1304) Am Brändelberg, 2,4 km westlich Königstein/Opf. (ONA). - 7: (1076b) Am Hang einer Dolomitkuppe zwischen Spies und Plech, 1,7 km wsw Plech (ONA). - 8: (774) Am O-Rand des Konradsberges, 0,7 km westlich Hartenstein (O/SNA), 3 km östlich Rupprechtstegen/Pegnitz. - 9: (126) Auf einer Dolomitkuppe 0,5 km östlich Hainfeld, 5,6 km östlich Alfeld (MA). Aufnahmefläche 8x6 m, jetzt durch Baumentnahme verlichtet und gestört. - 10: (1316) Am Hang einer Dolomitkuppe, 6,5 km ssw Almos, 1,8 km ono Hiltpoltstein (MNA). - 11: (128) Am W-Hang des Mahlberges zwischen Fretchesfeld und Schwend, 6 km östlich Alfeld (MA). - 12: (1275) Am N-Hang des Stöppberges nw Stöppach über Kirchensittenbach, 6,7 km nördlich Hersbruck/Pegnitz (SNA). - 13: (134) Am W-Hang des Lindigberges nördlich Hollenberg, 4,7 km wnw Pegnitz (ONA). Mittelhang, einheitliche Fläche viel größer, am Unterhang auf lehmigem Boden Übergang zur typischen Subassoziation. - 14: (492) Am N-Hang einer niedrigen Dolomitkuppe, 0,7 km westlich Betzenstein (M/ONA). Einheitliche Fläche viel größer. - 15: (769) Am W-Hang einer kleinen Dolomitkuppe südlich Grönreuth, 1,7 km sö Hartenstein (O/SNA). Einheitliche Fläche viel größer, rund um die ganze Kuppe. - 16: (785) Am Hang einer flachen Dolomitkuppe nö Schossaritz, südlich des oberen Trubachtales, 2,8 km nördlich Hiltpoltstein (MNA), auch am S-Hang, hier zusätzlich *Cypripedium calceolus*. - 17: (683) Auf dem breiten Grat eines Dolomitrückens westlich der Straße Stadelhofen und Gößwein (MNA). Bäume in Stockausschlaggruppen mit sehr schlechten Wuchsformen. - 18: (686) Auf einer Hangverebnung eines Dolomitriffes westlich der Straße Stadelhofen - Gößwein (MNA). Einheitliche Fläche größer, dabei Kraut-Gras-Schicht stellenweise dichter. - 19: (117) Am W-Hang der Kuppe 530, südlich der Einmündung des Talbaches in den Rohrbach, 1,4 km sö Thalheim (MNA). Buche und Elsbeere in Ausschlaggruppen. - 20: (1310) Am N-Hang einer Dolomitkuppe (Höhe 497) zwischen Höfen und Plech, 4 km wnw Neuhaus/Pegnitz (ONA). - 21: (42) *Polygonatum officinale*-Fazies. Am Hang einer Dolomitkuppe zwischen Ittling und Spies, 5,5 km südlich Betzenstein (NA). - 22: (53) Am S-Hang des Schweinsberges, 0,9 km ono Spies (NA), 0,8 km nw Riegelstein. - 23: (1121) Am unteren Mittelhang einer Dolomitkuppe westlich Freudenricht, 3 km sö Velburg (MA). - 24: (54) Am Hang einer Dolomitkuppe zwischen Ittling und Spies, 0,6 km südlich Aufnahme 21. - 25: (749) Am linken Hang des Kälbertales westlich Kipfenberg/Altmühl, an der Straße nach Pfahldorf (MSA). Aufnahmefläche wegen der geringen Deckung der Kraut-Gras-Schicht ca. 10 a. Buchen-Altholz mit guten Wuchsformen. - 26: (762) Am Hang einer Dolomitkuppe zwischen Kühkopf und Sandberg nördlich Stöppach über Kirchensittenbach, 7,2 km nördlich Hersbruck/Pegnitz (SNA). - 27: (676) An dolomitfelsigem Hang

des Haintales, 4,4 km ösö Hartmannshof (NMA). - 28: (767) Am N-Hang einer kleinen Dolomitkuppe, 0,7 km östlich Artelschhofen/Pegnitz (SNA). - 29: (120) Am O-Hang des Poppberges, 3,4 km sö Alföld (MA). Deckung der Baumschicht nur 70 %. - 30: (681) Deschampsia flexuosa-Variante. Am Hang eines Dolomitriffes zwischen Leimersberg und Frohnberg, 3,8 km ssw Gößweinsteinst. Wahrscheinlich Einfluß von lehmiger Albüberdeckung und Kreidesanden (Michelfelder Schichten).
Übergänge zur typischen Subassoziatio des Carici-Fagetum:
 31: (699) Am flachen Unterhang des Brändelberges halbwegs zwischen Königstein/Opf. und Neuhaus/Pegnitz (ONA). Boden noch dolomitsandig, doch Übergang zu schwach sandigem, schluffigem Lehm. - 32: (496) Am N-Hang einer kleinen Dolomitkuppe, 1,4 km ssö Utzenhofen, 5 km östlich Rupprechtstegen. - 34: (770) Am W-Hang der Hasenleite, 1,2 km sö Hartenstein. Auf gut gekrümeltem, gut durchwurzeltem Lehm mit Dolomittrümmern. - 35: (775) Sanicula europaea-Fazies. Am O-Fuß des Konradsberges bei Hartenstein. In einer flachen, relativ weiten Bucht zwischen niedrigen Felsgraten auf gekrümeltem, schwach sandigem Lehm.
 Sesleria varia-Fazies: 36: (688) Am linken Hang des Hirschbachtals, südlich der Ortschaft Hirschbach (SNA). - 37: (777) Am W-Hang des Konradsberges, 0,7 km westlich Hartenstein. Oberhang. - 38: (493) Am N-Hang einer kleinen Dolomitkuppe westlich Betzenstein (NA). Dicht unter der oberen Hangkante; Aufnahme-fläche nur 6x5 m. - 39: (687) Am N-Hang einer Dolomitkuppe zwischen Stadelhofen und Gößweinsteinst (NA). - 40: (763) Am Hang des Stöppberges nördlich Stöppach (vgl. Aufnahme 13).

In Tabelle IX nicht genannte Arten: 1: Brachythecium salebrosum +.2 - 2: Hierochloa australis 1.3, Lotus corniculatus r - 4: Anemone pulsatilla + - 5: Dactylis polygama r ⁰ - 6: Plantago media, Rosette +, Koeleria pyramidata, Rosette + ⁰ - 7: Ribes alpinum +, Valeriana officinalis + ⁰ - 10: Pinus silvestris, Str. (ca. 15 cm) r ⁰ - 11: Plantago media, Rosette + - 13: Taxus baccata B.2 1 - 14: Maianthemum bifolium +, Isothecium viviparum +.3, Eurhynchium striatum +.2 - 15: Tilia platyphyllos Str. +, Hieracium spec. + - 16: Phyteuma spicatum +, Knautia arvensis, Rosette + - 17: Carpinus betulus B. 1 ⁰, Betula pendula B. 1, Populus tremula Str. +, Hieracium pilosa r ⁰ - 18: Pleurozium schreberi +.2 - 19: Abies alba Str. + - 21: Listera ovata (+) - 22: Origanum vulgare +, Koeleria pyramidata + - 23: Hieracium sabaudum +, Polypodium vulgare 1.3 - 24: Lathyrus pratensis +, Galium verum +, Atrichum undulatum + - 25: Inula conyzia, Rosette +, Rhytidiadelphus triquetrus +.2 - 26: Corylus avellana B.2 2, abgestorben; Bupleurum falcatum + ⁰, Polypodium vulgare r (auf Fels), Knautia arvensis, Rosette + ⁰ - 27: Carpinus betulus Str. +, Listera ovata +, Rhytidiadelphus triquetrus +.3, Isothecium viviparum +.2 - 28: Fraxinus excelsior Str. + - 29: Larix decidua B. 1 - 30: Ctenidium molluscum +.2, Isothecium viviparum 1.3 - 31: Evonymus europaeus +, Campanula rapunculoides +, Hypericum montanum + - 34: Lamium galeobdolon +.2 - 36: Hypericum montanum +, Myosotis hispidus + - 37: Campanula rapunculoides +, Stachys officinalis 1 - 38: Ctenidium molluscum +.2, Fissidens cristatus +.2, Rhytidiadelphus triquetrus +.2, Scapania curta + - 39: Berberis vulgaris + - 40: Populus tremula B. 1, Str. +, Dryopteris robertiana +.

Erläuterungen zu Tabelle X siehe Seite 75

Tabelle XI: Asperulo- bzw. Melico-Fagetum

Plateau-Subassoziation: 1: (306) Hienheimer Forst westlich Kelheim, Heidenau (III,12) an der Straße Altessing-Hienheim, 1,6 km sw Altessing. Eichenoberstand/Buchenunterstand. Einheitliche Fläche sehr groß. - 2: (466) Carex brizoides-Fazies im Frauenforst nördlich Kelheim, Abteilung Hochgrubet (VI), 1,1 km südlich Forsthaus Irlbrunn, mehrere ähnliche Flecken in Beständen der Carex remota-Variante, zum Teil deutlich an lichtere Stellen gebunden. - 3: (712) Auf dem Buchberg, Hienheimer Forst (IV,2), 3 km westlich Altessing. - 4: (1321) Im Frauenforst, am N-Rand der Abteilung Hängboden (VI,2), ca. 1,8 km sö Forsthaus Irlbrunn, an sanftem N-Hang. Außerhalb - besonders an lichten Stellen - größere Herden von Elymus europaeus. - 5: (713) An der nö Kante des Buchberges zum Galgental, siehe Aufnahme 3. - 6: (717) Auf dem Kastlberg, Hienheimer Forst (IV,6), 2,8 km westlich Essing. - 7: (462) Ca. 300 m südlich Aufnahme 4. Buchenverjüngung 70 %, Deckung der Kraut-Gras-Schicht nur 40 %. - 8: (467) Wie Aufnahme 2, "Keltischer Schürfboden" mit sehr unruhigem Relief, vielen kleinen Mulden, in denen die Kraut-Gras-Schicht etwa lockerer ist, aber nur selten ausgesprochene Feuchtezeiger wie Impatiens parviflora aufweist, die nur selten (außerhalb) mit Wasser gefüllt oder versumpft sind. - 9: (706) Im Hienheimer Forst, Grünarter (II,8), an der Straße Schwaben-Kelheim, 0,9 km westlich der Abzweigung zum Kloster Weltenburg. - 10: (469) Wie Aufnahme 8.

Braunjura-Subassoziation: Farn-Variante: 11: (249) Am N-Hang zwischen Schloß Giech und Kapelle Gügel, 3 km sö Scheßlitz (WNA). - 12: (241a) Am Hang einer stark eingetieften Bachschlucht (Quellbach des Sendelbaches) zwischen Lindelberg und Hetzleser Berg, zwischen Rödlas und Großenbuch, 5,8 km wsw Gräfenberg (WNA). - 13: (536) Am Hang einer ca. 5 m tiefen Schlucht eines linken Zuflusses der Kruppach zwischen Deckersberg und Kruppach, 5 km ssö Hersbruck (NSA). - 14: (240) Am Hang einer tiefen Schlucht am Ursprung des Rödlaser Baches, 0,8 km nw Aufnahme 12. - 15: (1313) Am Steilhang (unterer Mittelhang bis Unterhang) des canonartig eingeschnittenen Talschlusses des Ofengrabens nördlich zwischen Groß- und Kleinviehberg, 3 km nö Hersbruck/Pegnitz (SNA). Feinerde - lehmiger Sand - zum großen Teil rieselnd. Waldschwingel-Farn-Variante: 16: (1314) Wie Aufnahme 15, doch am Hang einer Seitenschlucht. - 17: (808) Am steilen N-Hang des Nonnenberges, 6,6 km sw Hersbruck/Pegnitz (SNA). - 18: (277) Am unteren NO-Hang des Hohen Rangens, 2,8 km südlich Lichtenfels/Main (NNA). - 19: (223) Am Oberhang des talkesselähnlichen Ursprungs des Wendelingrabens am NO-Hang des Schloßberges nördlich Geisfeld, 10 km südlich Scheßlitz (WNA). - 20: (1284) Am steilen Hang zum Brunngraben am NO-Fuß der ins Alvorland vorspringenden Geisberg-Hochfläche zwischen Geisfeld und Melkendorf, 9,3 km südlich Scheßlitz. - 21: (248) Am etwas rinnigen NW-Hang unterhalb Schloß Giech südlich Scheßlitz. - 22: (1315) Wie Aufnahme 15, doch am etwas offeneren Mittelhang der Schlucht. - 23: (1312) Am Fuß des Talschlusses der Schlucht zwischen Steinberg und Kutscherberg onö Hersbruck/Pegnitz, 0,7 km südlich Großviehberg, zwischen den noch etwas tiefer eingeschnittenen Bacharmen. - 24: (1311)

Wie Aufnahme 23, doch ca. 100 m entfernt, durch Bach getrennt, am Mittelhang zum Bach. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 45 %. Waldschwingel-Hainsimsen-Variante: 25: (1309) Am Unterhang zwischen mäßig steilem Dogger β -Anstieg und schwach geneigter Dogger α -Stufe, 0,9 km s $\ddot{o}$ Demmelsdorf, 2,7 km o $\ddot{s}$ Scheßlitz (WNA). - 26: (252) Am N-Rand des Würgauer Herrenholzes, etwa halbwegs zwischen Scheßlitz und Würgau. - 27: (1285) Am Fuß der Alb, nw der ins Vorland vorspringenden Geisberg-Hochfläche, 9,3 km südlich Scheßlitz, östlich der Straße Geisfeld-Melkendorf. - 28: (1283) Wie Aufnahme 27, auf der flachen Schulter zum Brunngraben. - 29: (1282) Wie Aufnahme 27, westlich der Straße Geisfeld-Melkendorf. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 40 %. - 30: (429) Im Untereichholz zwischen Kremelsdorf und Peulendorf, 3,7 km südlich Scheßlitz. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 35 %. - 31: (245) Am NW-Rand des Burgholzes, 1,4 km südlich Scheßlitz. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 50 %.

In Tabelle XI nicht genannte Arten: 1: *Melampyrum pratense* +, (in Straßennähe: *Sanicula europaea* +, *Anemone hepatica* r, *Primula elatior* 1) - 2: *Epipactis sessilifolia* +.2 - 3: *Isoethecium viviparum* +.2 - 5: *Fragaria vesca* +.2, *Urtica dioica* r - 7: *Picea abies* Str. +, *Carex muricata* + - 8: *Taraxacum officinale* r, *Urtica dioica* + - 9: *Veronica montana* + - 10: *Anthoxanthum odoratum* +.2 - 11: *Corylus avellana* Str. +, *Campanula trachelium* 1, *Ranunculus lanuginosus* 1, *Fissidens taxifolius* +.2, *Dicranella spec.* +.3 - 13: *Plagiothecium denticulatum* 1.3, *Eurhynchium schleicheri* +.2-3, *Fissidens bryoides* 1.3, *Lophocolea heterophylla* + - 14: *Agropyron caninum* +.2, *Sanicula europaea* +, *Fissidens bryoides* 1.2, *Eurhynchium swartzii* 1.2 - 15: *Acer platanoides* B. 2, *Equisetum silvaticum* + - 16: *Epipactis helleborine* +, *Fissidens taxifolius* +.3 - 17: *Pirola minor* +, *Pirola chlorantha* +, *Moehringia trinervia* +.2, *Plagiothecium spec.* 1.3 - 19: *Dicranum scoparium* +.2 - 20: *Alnus glutinosa* +, *Plagiothecium spec.* +.2 - 22: *Plagiothecium denticulatum* +.3 - 23: *Acer platanoides* B. 2 - 24: *Epipactis sessilifolia* + - 25: *Vicia silvatica* + - 26: *Tilia platyphyllos* Str. + - 28: *Deschampsia caespitosa* +.2 - 30: *Pinus silvestris* B. 2, Str. 2, *Prunus avium* Str. + - 31: *Eurhynchium striatum* +.2, *Hylocomium splendens* 1.2, *Mnium spec.* 1.2.

Tabelle XII: Luzulo-Fagetum

Kiefernforst: 1: (596) Kiefernforst am NO-Hang des Schwarzbirges nördlich Oberlangheim, 5 km ss $\ddot{o}$ Lichtenfels (NNA). Deckung der Baumschicht 60 %. - 2: (115) Kiefern-Buchen-Forst im Forstbezirk Wittmeßteile zwischen Konstein und Eichstätt, 2,8 km n $\ddot{o}$ Konstein (MSA). Deckung der 1. Baumschicht 60 %, vor allem Kiefer, der 2. Baumschicht 50 %, vor allem Buche, der Moos-schicht 30 %.

Luzulo-Fagetum myrtilletosum: 3: (641) Auf dem Käntholz nördlich Kurzenaltheim (NSA), 4 km n $\ddot{o}$ Heidenheim, durchwachsender Nieder-/Mittelwald. Einheitliche Fläche wesentlich größer als Aufnahmefläche, doch meist stärkerer Anteil von Kiefer und Birke. - 4: (1320) Am W-Hang des Buchenberges östlich Entenberg am Albrauf (WMA), 7,8 km s $\ddot{o}$ Hersbruck/Pegnitz. Deckung der Moos-schicht 70 %. - 5: (74) SW-Hang der Sulzbürg, halbwegs zwischen

Neumarkt/Opf. und Beilngries/Altmühl (WMA). - 6: (533) 1 km südlich Kucha, 10,4 km südlich Hersbruck/Pegnitz (MA). Deckung der Baumschicht nur 75 %, mit Kiefer im Oberstand, Buche im Unterstand. - 7: (268) Am N-Hang des Buchrangens zwischen Lahm und Oberlangheim (NNA), 6,5 km ssö Lichtenfels/Main. - 8: (161) Im Schwarzholz südlich Längenthal am linken Hang des Sindelbachtals, eines Nebentales des Schwarzahtales zwischen Neumarkt/Opf. und Altdorf (WMA). - 9: (246) Nordwestlich unterhalb Schloß Giech, 2,6 km ssö Scheßlitz (WNA). Deckung der Baumschicht 70 %. - 10: (226) An etwas vorragendem Bergsporn ssö Melkendorf (NWA), 8,2 km südlich Scheßlitz. Durchwachsender Nieder-/Mittelwald. - 11: (320) Auf der Hochfläche sö über dem Donautal zwischen Weltenburg und Kelheim kurz unterhalb Weltenburg. Überlagerung des Weißjura 1 durch obermiozäne Sande (und Tonmergel). - 12: (242) Ca. 200 m sö Aufnahme 9. Einheitliche Fläche ziemlich groß. - 13: (318) Wie Aufnahme 11, gegenüber dem Klösterl. - 14: (156a) Beim Weißenstein (S/ONA), 2 km südlich Neuhaus/Pegnitz, auf quarzsandiger Albüberdeckung, wahrscheinlich Resten des Veldensteiner Sandsteins. - 15: (1298) Auf der Hochfläche zwischen Sonnhofen/Altmühl und Mühlheim, 1,8 km ssw Sonnhofen (WSA); einheitliche Fläche ziemlich groß, zum Teil *Oxalis acetosella* reichlicher. - 16: (568) Am Unterhang des Schlüpfelberges im Sulztal südlich Neumarkt/Opf. (WMA). - 17: (222) Am Schloßberg nördlich Geisfeld (WNA), 10,4 km südlich Geisfeld, ca. 9,5 km östlich Bamberg. - 18: (566) Steiler NW-Hang des Kieselmühlberges am Weg nach Reckenberg, 1,8 km sö Hohenstadt/Pegnitz. Deckung der Mooschicht 30 %. - 19: (788) Am N-Fuß der Gosburg zwischen Huisheim und Gosheim am sö Riesrand. Einheitliche Fläche wesentlich größer, doch durch Wege, Verlichtung, Kiefernplantation usw. gestört. *Calamagrostis arundinacea*-Fazies: 20: (1286) Zwischen Geisfeld und Melkendorf am NW-Abfall der Geisberg-Hochfläche, Forst-abteilung I, 10 (WNA), 9,3 km südlich Scheßlitz; einheitliche Fläche wesentlich größer, wo lichter, dichte *Calamagrostis*-Herden. - 21: (427) Am SO-Hang des Schammelsberges zwischen Lohndorf und Peulendorf, 5,6 km südlich Scheßlitz (WNA). - *Brachypodium pinnatum*-Variante: 22: (776) Auf von niedrigen Felswällen umsäumter kleiner Verebnung (Aufnahmefläche 18x10 m) auf dem Gipfelgrat der Dolomitzkuppe Konradsberg, 0,75 km westlich Hartenstein östlich der Pegnitz (SNA). Unter ca. 8 cm dicker, deckiger, stark humoser Wurzelfilzschicht mit scharfer Grenze ziemlich fester Schluff. Am Rande - wo Kalkeinfluß - *Sesleria varia*, *Lathyrus vernus*, *Hedera helix*, *Melica nutans*.

Luzulo-Fagetum typicum: 23: (534) Wie Aufnahme 6, aber nur schwache Kiefern-Fichten-Beimischung. Deckung der Baumschicht 75-80 %. - 24: (182) Kleiner, isolierter Laubwaldrest 0,5 km südlich Kucha (siehe Aufnahme 6). - 25: (863) Am linken Hang des Schöppfleinsgrabens bei der Einmündung eines kleinen Seitentälchens nördlich Siedamsdorf, 3,7 km westlich Weißmain. Deckung der Mooschicht 40 %. - 26: (1319) Wie Aufnahme 4. - 27: (95) Am N-Rand der Galgenberg-Schleife des Wellheimer Trockentales (MSA), nö über Aicha, dicht an der Plateaukante. - 28: (542a) Auf dem Holzer Berg nö Leutenbach (WNA), 9 km östlich Forchheim/Regnitz. - 29: (307) Im Hienheimer Forst zwischen Altmühl- und Donautal an der Straße Schwaben-Kelheim, 1,8 km östlich Schwaben. Deckung der Kraut-Gras-Schicht nur 15 %, der Mooschicht 30 %. - 30: (111) Auf dem Mühlberg nö über

Dollnstein/Altmühl (MSA). Deckung der Kraut-Gras-Schicht nur 30 %, außerhalb an lichten Stellen in gleicher Zusammensetzung 80-90 %, ziemlich großflächig einheitlich. - 31: (1317) Am S-Hang des Buchberges (Glasberg), 5,2 km sw Neumarkt/Opf. (WMA). - 32: (76) Am N-Hang des Bergzuges zwischen Erasbach und Burggriesbach (WMA) am Verbindungsweg der beiden Orte, 4,6 km nw Berching/Sulztal. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 30 %. - 33: (105) Auf der Hochfläche zwischen Wellheimer Trockental, Bäcker- und Spindeltal, 1,5 km östlich Ensfield (SA). - 34: (1198) Auf der Hochfläche über dem Altmühltal gegenüber Kipfenberg (MSA), zwischen Böhming und Waldhaus (Forstabteilung VII,10). Eiche und Buche Oberstand, Buche Unterstand; Deckung der Kraut-Gras-Schicht nur 20 %. - 35: (703) Am rechten Hang des oberen Schwarzachtals unterhalb (Ruine) Haimburg (WMA), 7,5 km nördlich Neumarkt/Opf. Unterhang, Bäume in drei Schichten: 1. Baumschicht (ca. 30m, 80 %) Buche und Stieleiche, 2. Baumschicht (15-20 m, 60 %) Hainbuche, 3. Baumschicht (8-10 m, 30 %) Buche und Hainbuche. - 36: (856) Am S-Rand der Hochfläche des Langheimer Holzes (I,16), 1,4 km nördlich Klosterlangheim, 5,1 km südlich Lichtenfeld/Main (NNA). - 37: (149) Am steilen O-Hang des Lämmerberges, dem südlichen Ausläufer des Hofberges bei Obermässing, 8 km nnw Greding, 5,75 km nördlich Thalmässing (NSA). Deckung der Kraut-Gras-Schicht 40 %, der Mooschicht 30 %. - 38: (146) Am NO-Hang des Lämmerberges (siehe Aufnahme 37), einheitliche Fläche viel größer am NO- bis SO-Hang. Deckung der Kraut-Gras-Schicht 40 %. - 39: (827) Am rechten Hang des Pegnitztales, 0,8 km westlich Großviehberg, 2,4 km nw Hohenstadt/Pegnitz (SNA). - 40: (1196) Am N-Hang des Buchenberges (siehe Aufnahme 4). Deckung der Kraut-Gras-Schicht 30 %. - Calamagrostis arundinacea-Fazies: 41: (311) Am linken Hang des Donautales westlich gegenüber Kloster Weltenburg, flache Rinne am Oberhang. Bodenart stark sandiger Lehm, wahrscheinlich Einfluß der miozänen Überdeckung der Hochfläche. - 42: (1287) Wie Aufnahme 20, doch in W-Exposition.

Luzulo-Fagetum chrysanthemetosum: 43: (1200) Auf der Hochflächen nördlich über dem Wassertal zwischen Kipfenberg/Altmühl und Denkendorf (MSA). Viele flache, bemooste Dolomitfelsen anstehend, Kraut-Gras-Schicht sehr spärlich. - 44: (301) Nahe der Plateaukante über dem nördlichen Hang des Altmühltals, 1,1 km nördlich Altessing (SOA). Deckung der Kraut-Gras-Schicht 40 %. - 45: (73) Am SW-Hang der Sulzbürg (siehe Aufnahme 5). - 46: (270) Am Schwarzberg nördlich Oberlangheim (siehe Aufnahme 1), Deckung der Mooschicht 40 %. - 47: (355a) In der NW-Ecke der Badrichberg-Hochfläche nw Treuchtlingen (NSA). - 48: (505) An der Plateaukante über dem Mörsheimer Tal, 1 km westlich Mülheim, 3,8 km südlich Solnhofen/Altmühl (WSA). - 49: (64a) Am SW-Hang des Schlüpfelberges auf leicht fallender Terrasse unterhalb der Ornatenonterrasse (siehe Aufnahme 16). - 50: (354) Wie Aufnahme 47.

In Tabelle XII nicht genannte Arten: 1: *Pinus silvestris* Str. + 2: *Rubus idaeus* Str. 1, *Stellaria holostea* + 2, *Fragaria vesca* +, *Scleropodium purum* 2 - 4: *Sarothamnus scoparius* +, *Cladonia-Primärthalli* + 3, *Lepidozia reptans* 2.2, *Blepharostoma trichophyllum* 2.2, *Calypogeia neesiana* 1.2, *Fissidens taxifolius* + 2 - 11: *Molinia coerulea* (+ 3) - 18: *Salix caprea* Str. +, *Trifolium medium* + - 19: *Sorbus franconica*

Str. +, *Tilia cordata* Str. +, *Brachythecium* spec. 2.3 -
 20: *Athyrium filix-femina* 1 - 26: *Sarothamnus scoparius* +⁰.
Lepidozia reptans 1.2, *Diplophyllum albicans* 1.2 - 27: *Tilia*
platyphyllos, Keimpflanze +, *Cladonia-Primärthalli* +.3 -
 32: *Rubus idaeus* 1, *Plagiothecium laetum* + - 35: *Quercus*
robur B. 3, *Populus tremula* Str. +, *Crataegus oxyacantha* +,
Polygonatum multiflorum +, *Stellaria holostea* +.2 - 36: *Carex*
umbrosa +, *Lathyrus pratensis* +.2, - 37: *Primula veris* +,
Isothecium viviparum +.2 - 38: *Larix decidua* B. 1, *Senecio*
fuchsii +, *Galium rotundifolium* +.2 - 39: *Anthoxanthum odo-*
ratum + - 43: *Carex digitata* + -- 46: *Crataegus oxyacantha* 1,
Plagiothecium spec. 3.3 - 47: *Knautia silvatica*, Rosette + -
 48: *Sorbus aria* Str. +, *Neottia nidus-avis* +, *Fragaria vesca*
 +, *Galium boreale* +.3, *Galium verum* r - 50: *Rubus saxatilis* +,
Hypericum montanum r, *Galium boreale* r, *Heracleum sphondylium* r
 - 49: *Vicia pisiformis* +, *Hypericum montanum* +, *Sedum telé-*
phium +.

Tabelle XIII: Quercetum medio-europaeum

1: (607) Auf dem Stein, halbwegs zwischen Lichtenfels/Main und
 Mistelfeld (NNA). Auf Rhätolias an der Lichtenfelser Verwer-
 fung, wo Lias nur als schmaler Streifen zwischen Dogger und
 Keuper ansteht. - 2: (628) Am Südfuß des Verbindungsberges
 zwischen Schlüpfelberg und Sulzbürg (WMA), halbwegs zwischen
 Neumarkt/Opf. und Beilngries/Altmühl, nördlich der Straße Eras-
 bach-Sulzbürg. Einheitliche Fläche viel größer, doch zum Teil
 mehr Nadelholz-Beimischung. - 3: (629) 200 m östlich Auf-
 nahme 2. Einheitliche Fläche größer, aber zum Teil in *Carex*
brizoides-, zum Teil - in Waldrandnähe - in *Poa nemoralis*-
 Fazies übergehend. - 4: (1518) Am NW-Hang des Nonnenberges,
 westlich der Straße Gersdorf-Gersberg, 7,2 km sw Hersbruck/Peg-
 nitz (WMA). - 5: (654) Am SO-Fuß des Großen Hansgörgel am
 rechten Hang des Pegnitztales, 2,8 km nw Hersbruck/Pegnitz (SNA).
 - 6: (241a) nw der Heimmühle, 0,6 km westlich Ortsende Thal-
 mässing (NSA). Einheitliche Fläche viel größer, doch Wald meist
 - bei gleicher Kraut-Gras-Schicht - lichter. - 7: (21) Durch-
 wachsender Mittelwald am SW-Fuß des Staffelberges, 1,6 km sö
 Staffelstein, 0,6 km nördlich des nw Ortsendes von Horsdorf
 (NNA). - 8: (857) Am S-Fuß des Külmitzberges, 0,8 km nö
 Pfaffendorf, 3 km sw Burgkunstadt (NNA). Einheitliche Fläche
 viel größer, am Waldrand Tendenz zum Carpinion. - 9: (639) Am
 S-Fuß des Käntholzes, 0,4 km nördlich Ortsende Kurzenalt-
 heim, 4 km nö Heidenheim (auf dem Hahnenkamm, NSA). - 10: (811)
Calamagrostis-Fazies. Am N-Fuß des Högelsteines, 0,8 km wsw
 Ortsende Kauernhofen, 5,5 km nö Forchheim (WNA). - 11: (586)
 Westlich der Straße Leesten-Geisfeld, 11 km südlich Scheßlitz
 (WNA). Einheitliche Fläche viel größer, zum Teil starker
 Nieder-/Mittelwald-Charakter. - 12: (585) Östlich der Straße
 Unterfriesen-Wernsdorf, 3,4 km südlich Aufnahme 11, durch-
 wachsender (Mittel-)Niederwald mit nur wenigen überstehenden
 Eichen- und Kiefernkeimwüchsen. - 13: (475) Am Fuß des Obe-
 ren Rangenberges unterhalb des Großen Hansgörgel nördlich
 des Pegnitztales zwischen Hersbruck und Reichenschwand (S/WNA).
 Eiche und Kiefer im Oberstand, Buche und Hainbuche im Unter-
 stand. - 14: (583) Wie Aufnahme 12, doch westlich der Straße.
 Durchwachsender Niederwald, Baumschicht - 85 % - 6-10 m hoch

in Ausschlaggruppen, einzelne überstehende Kiefern mindestens 20 m hoch. - 15: (630) *Holcus mollis*-*Poa nemoralis*-Fazies bei Aufnahme 3. Aufnahme-fläche 12x10 m.

In Tabelle XIII nicht genannte Arten: 1: *Atrichum undulatum* +.2 - 2: *Sarothamnus scoparius* (+), *Dactylis glomerata* +.2, *Galeopsis speciosa* +, *Scrophularia nodosa* + - 3: *Moehringia trinervia* + - 4: *Molinia coerulea* +.2, *Polytrichum juniperinum* +.2, *Lepidozia reptans* +.2 - 5: *Maianthemum bifolium* 1.2 - 6: *Mnium spec.* + - 7: *Sorbus aucuparia* B. 1 - 8: *Carex pilulifera* +.2, *Platanthera bifolia* + - 9: *Trifolium medium* +.2 - 10: *Populus tremula* B. 1, *Eurhynchium striatum* +.2, *Salix aurita* Str. +^o, *Vicia sepium* +, *Plagiochila asplenoides* +.2 - 14: *Astragalus glycyphyllos* + - 15: *Veronica chamaedrys* +.3.

Tabelle XIV: *Festuca heterophylla*-Rasse des *Galio-Carpinetum primuletosum veris* und *luzuletosum*

Galio-Carpinetum primuletosum veris

Übergang zur Symphytum-Rasse: 1: (576) Über der Plateaukante beim Alten Burgfelsen am O-Rand der Galgenberg-Schleife des Wellheimer Trockentales. - 2: (574) Am NO-Rand der Galgenberg-Schleife im Wellheimer Trockental zwischen Aicha und Altem Burgfelsen. - 3: (578) Auf Hangschulter vor kleiner Bachschlucht gegenüber dem Alten Burgfelsen im Wellheimer Trockental.

Typische Festuca-Rasse: 4: (478) Am SW-Hang des Nagelberges nördlich Treuchtlingen, oberer Mittelhang. - 5: (786) Am flachen Oberhang des Hühnerberges am südlichen Riesrand, 1,5 km westlich Harburg. - 6: (384) Am SW-Hang des Fuchsranks, 1,2 km südlich Wemding. - 7: (501) Am linken Hang des Altmühltals halbwegs zwischen Dietfurt und Pappenheim, flacher Oberhang. - 8: (479) Am SW-Hang des Weinberges bei Treuchtlingen, Mittelhang. - 9: (747) Am SO-Rand des Plateaus des Gredinger Berges bei der Ruine Liebeneck, halbwegs zwischen Greding und Kinding/Altmühl. - 10: (373) Auf dem Plateau des Kräuterranks (Bröckelbauerholz) nördlich Hopfingen/Wörnitz am südlichen Riesrand. - 11: (487) Am SO-Hang des Weinberges südlich Treuchtlingen (Mittel-/Oberhang). - 12: (840) Am linken Hang des Altmühltals etwa halbwegs zwischen Zimmern und Solnhofen. - 13: (791) 2 km ssw Huisheim, östlich der Straße nach Ronheim, westlicher Ausläufer der Hasel. - 14: (381) Am NW-Hang des Fuchsranks südlich Wemding, Unterhang. - 15: (869) Am rechten Hang des Altmühltals zwischen Altendorf und Hagenacker zwischen Straße und Fluß, Unterhang/Hangfuß, nach oben in Orchideen-Buchen-Mischwald übergehend. - 16: (94) Am N-Rand der Galgenberg-Schleife des Wellheimer Trockentales südlich Aicha. Unterer Mittelhang. - 17: (488) Am linken Hang des Altmühltals halbwegs zwischen Eßlingen und Altendorf. Mittelhang. - 18: (792) Am flachen Hang zwischen Sonderhof und der Straße Huisheim-Ronheim, 2,1 km ssw Huisheim am südlichen Riesrand. - 19: (794) Oberhalb Aufnahme 18. - 20: (834) Am Hang einer flachen Kuppe, 3,7 km nördlich Wemding, 1,7 km sw Wolferstadt. Am Unterhang Übergang zur *Ficaria*-Untergesellschaft. - 21: (797) Westlich der Straße Huisheim-Ronheim, 2,5 km ssw Huisheim. - 22: (806) Am S-Fuß des Bräules-

berges zwischen Harburg/Wörnitz und Mauren am sö Riesrand; noch nicht ganz ausgewachsener Bestand. - 23: (745) Am nö Plateaurand des Gredinger Berges (vgl. Aufnahme 9). - 24: (615) Am Nagelberg nö Treuchtlingen, auf kleiner Terrasse dicht unter Plateaukante. - 25: (372) Wie Aufnahme 10, doch am S-Hang. Unterhang. - 26: (807) Auf der Hochfläche des Bräulesberges zwischen Harburg/Wörnitz und Mauren (südlich davon) am sö Riesrand. Einheitliche Fläche ziemlich groß. - 27: (537) Am N-Rand der Galgenberg-Schleife des Wellheimer Trockentales über Aicha. - 28: (796) Auf Verebnung vor flachem NW-Hang eines flachen Tälchens, 0,4 km nö des Sonderhofes, 1,9 km ssw Huisheim am sö Riesrand. - 29: (374) Wie Aufnahme 10, doch am SO-Hang. - 30: (480) Am Unterhang des Weinberges sö Treuchtlingen. - 31: (833) nw Weilheimerbach, halbwegs zwischen Weilheim und Wolferstadt, 6,7 km ono Wemding. - 32: (380) 0,6 km nö Kaisheim, Haidwang (VII,5). - 33: (793) Auf der Hochfläche, 1,2 km nö Ronheim am sö Riesrand. Sehr ausgedehnter Bestand. - 34: (880) Auf der Hochfläche am südlichen Riesrand zwischen Mönchsdegingen und Harburg, Frauenhau, 1,4 km nw Schaffhausen, Forstabteilung Stampf. Auf Buche abgewandelter Bestand. - 35: (881) Wie Aufnahme 34, ca. 0,5 km nnw Forsthaus Eisbrunn, etwas gestört. Astrantia-Variante: 36: (846) Im Mörsheimer Tal, 0,8 km östlich Liederberg, halbwegs zwischen Monheim und Mühlheim. Oberhang, alle Arten gut gemischt. - 37: (1301) Im mittleren Mörsheimer Tal, 3 km westlich Mühlheim (3,6 km südlich Solnhofen). Mittelhang. - 38: (835) Am Hangfuß einer kleinen Kuppe, 3,7 km nö Wemding, 1,7 km sw Wolferstadt.

Galio-Carpinetum luzuletosum

39: (572) *Poa nemoralis*-Fazies am N-Rand der Galgenberg-Schleife im Wellheimer Trockental, unterhalb Aicha. - 40: (382) Am Fuß des Fuchsranks sö Wemding; außerhalb Übergang zur typischen Untergesellschaft. - 41: (807a) Am NW-Fuß des Polsinger Berges südlich Polsing, 4,8 km nördlich Wemding. Außerhalb zum Teil stärker zum *Quercetum medio-europaeum* neigend.

In Tabelle XIV nicht genannte Arten: 4: *Clematis vitalba* +, *Teucrium chamaedrys* +.3, *Peucedanum cervaria* +, *Inula salicina* +, *Veronica teucrium* +, *Trifolium alpestre* +.2, *Bupleurum longifolium* 1, *Erysimum odoratum* +, *Galium boreale* +, *Galium cruciata* 1.2, *Caleopsis pubescens* +, *Myosotis silvatica* + - 5: *Sesleria varia* +.2, *Bupthalmum salicifolium*, Rosette + - 6: *Acer platanoides* Str. +, *Hypericum hirsutum* + - 7: *Rubus spec.* +, *Galium boreale* +, *Hypericum perforatum* r⁰, *Solanum tuberosum* r - 8: *Rubus spec.* +, *Alliaria officinalis* +.3, *Lamium maculatum* 1.2 - 9: *Festuca gigantea* +.2, *Senecio fuchsii* + - 10: *Bupleurum longifolium* +, *Chaerophyllum bulbosum* +, *Mnium cuspidatum* +.2, *Thuidium recognitum* +.2 - 11: *Larix decidua* B. 1, *Thuidium recognitum* +.2, *Mnium cuspidatum* +.2 - 12: *Teucrium chamaedrys* +.2, *Polygala chamaebuxus* 1.3 - 14: *Vicia pisiformis* + - 16: *Pulmonaria montanum* 1 - 17: *Acer platanoides* B. 1 - 18: *Acer pseudo-platanus* B.2 1, *Juniperus communis* + - 19: *Juniperus communis* +, *Samolus nigra* +, *Hylocomium splendens* +.3, *Thamnium alopecurum* 1.2 - 20: *Hedera helix*, bis 50 cm kletternd + - 21: *Thuidium spec.* 1.3 - 22: *Epilobium montanum* + - 24: *Actaea spicata* + - 26: *Pirus pyrastrer* Str. + - 30: *Ribes uva-crispa* +.3, *Orchis*

spec. +, *Urtica dioica* +.2, *Chaerophyllum bulbosum* 1, *Hieracium lachenalii* + - 32: *Aesculus hippocastanum* Str. +, *Isoetecium viviparum* +.2 - 35: *Galium rotundifolium* 1.3 - 36: *Polygala chamaebuxus* +.3, *Thesium bavarum* +, *Seseli libanotis* +, *Eurhynchium striatum* +.3 - 38: *Geranium robertianum* + - 39: *Lathyrus montanus* 1.1-2 - 40: *Moehringia trinervia* +.2 - 41: *Abies alba* Str. 1, *Juglans regia* Str. +, *Pirola minor* +.3, *Pirola chlorantha* +.3, *Scrophularia nodosa* r.

Tabelle XV: *Festuca*-Rasse des *Galio-Carpinetum caricetosum* *brizoidis* und *ficarietosum*, sowie des GC *aconitetosum*

Galio-Carpinetum caricetosum brizoidis

Luzula nemorosa-Variante: 1: (376) Am O-Rand des Donauwörther Forstes (Forstabteilung Streitgern), 1,5 km südlich Hafenreut. - 2: (371) Halbwegs zwischen Ebermergen/Wörnitz und Mauren (XIV,1). Deckung der Kraut-Gras-Schicht nur 55 %. - 3: (363) Durchwachsender Mittelwald im Harburger Karab, 1,6 km ssw Gunzenheim. - 4: (843) Südlich der Straße Monheim-Warching, 1,9 km sw Warching (V,7). - 5: Durchgewachsener Mittelwald am O-Rand des Donauwörther Forstes, ca. 400 m nw Aufnahme 1 (378). - 6: (364) *Carex montana*-Ausbildung. Durchwachsender Mittelwald im Harburger Karab, 1,9 km ssw Gunzenheim. Typische Variante: 7: (387) Im Hafenreuter Forst (V,3), 1,2 km östlich Hafenreut. - 8: (1324) Weitständiges Altholz nördlich eines kleinen Grabens, 2 km östlich Oppertshofen, 6 km südlich Kaisheim. - 9: (358) Im Donauwörther Forst (Lochschlag), 1,5 km südlich Kaisheim. - 10: (1305) 3,1 km westlich Riedlingen, westlich Donauwörth, am flachen N-Hang Richtung Wörnitz. - 11: (804) Auf der Hochfläche westlich der Wörnitz, 3 km sw Ebermergen/Wörnitz. - 12: (805) Wie Aufnahme 11, 3,8 km sw Ebermergen, 2,8 km südlich Mauren, nö des Römerbades. - 13: (357) Im Donauwörther Forst (Lochschlag), ca. 0,4 km östlich Aufnahme 9. - 14: (359) Im Donauwörther Forst (Schabernackschlag), 1,1 km südlich Kaisheim. - 15: (1309) Weitständiges Altholz etwa halbwegs zwischen Brachstadt und Riedlingen, 4,8 km wsw Donauwörth. - 16: (1263) Am O-Rand des Donauwörther Forstes südlich Hafenreut. - 17: (368) Im Südteil des Harburger Karabs, 3,5 km westlich Kaisheim. - 18: (844) Am NW-Fuß des Sulzbuck (V,8) südlich Warching, 3,7 km oso Monheim. - 19: (370) Benachbart von Aufnahme 2. - 20: (356) Südlich eines Grabens am N-Rand des Donauwörther Forstes, 1,5 km sö Kaisheim, 0,45 km südlich Aufnahme 23. - Übergangsbildung des GC *caricetosum brizoidis* zwischen *Festuca heterophylla*- und *Symphitum tuberosum*-Rasse: 21: (520) Östlich des Köschinger Waldhauses im Köschinger Forst südlich der Altmühl bei Beilngries-Dietfurt, östlich der Autobahn Nürnberg-München. - 22: (1296) Im Raitenbucher Forst, Laubebuch nördlich Rothenstein an der Bundesstraße 13 von Weißenburg nach Eichstätt. Übergang zwischen GC *caricetosum brizoidis* und *ficarietosum*: 23: (360) Am N-Rand des Donauwörther Forstes zwischen Bach und der Straße Kaisheim-Hafenreut, ca. 0,3 km westlich des Bernhardin-Kreuzes.

Galio-Carpinetum ficarietosum

24: (1270) Im nördlichen Teil des Ottenharts (XII,9) nw Donauwörth, am flachen Hang zu kleinem Bach. Starke Verjüngung von *Fagus silvatica* (ob natürlich?). - 25: (1269) Wie Aufnahme 24, ca. 300 m westlich davon, am flachen N-Hang des Rehbühls. - 26: (1264) Zwischen der alten und der neuen Bundesstraße 2 zwischen Itzing und Kaisheim, an der alten Schlinge, 1,25 km südlich Itzing. - 27: (1271) 2,3 km nnö Wemding, bei der Doosquelle. - 28: (1268) Im mittleren Teil des Ottenharts (XII,4/7) nw Donauwörth, westlich der Straße Donauwörth-Gunzenheim. - 29: (1266) Etwa halbwegs zwischen Kaisheim und Hafenreut, nnw des Bernhardinkreuzes. - 30: (1265) Am Unterhang einer flachen Kuppe, 1 km nö Kaisheim (Haidwang). - 31: (1267) Am SO-Rand des Ottenharts nw Donauwörth. - 32: (1306) Am Hang zu kleinem Bach zwischen Donau und Wörnitz, 5 km westlich Donauwörth, 4,7 km südlich Ebermergen/Wörnitz (Forstabteilung Lochertshau, XIV). Im ganzen sehr großflächig, doch häufig - z.B. durch Eschenpflanzung - forstlich gestört. - 33: (803) Ca. 2,4 km ssw Ebermergen (XIV,4). - 34: (367) Ca. 250 m nw Aufnahme 24, am flachen Unterhang eines westlichen Ausläufers des Rehbühls. - 35: (1326) Im Donauwörther Forst, nordöstlich Berg bei Donauwörth. - 36: (1308) Im Donauwörther Forst, 1,8 km südlich Kaisheim, nahe dem nördlichen Waldrand. - 37: (386) Westlich Aufnahme 26. Hainbuchen zum Teil auffallend kräftig. - 38: (1307) In schwach muldiger Lage zwischen Donau und Wörnitz, 4,7 km westlich Donauwörth, 4,5 km südlich Ebermergen/Wörnitz. - 39: (798) In schwach muldiger Lage östlich der Straße Ronheim-Huisheim am sö Riesrand, 0,8 km nördlich Ronheim.

Galio-Carpinetum aconitetosum

40: (486) Am N-Hang des Weinberges, 1 km nö Treuchtlingen, oberer Mittelhang. Deckung der Strauchschicht 60 %.

In Tabelle XV nicht genannte Arten: 1: *Vinca minor* +.2 - 3: *Populus tremula* Str. + - 4: *Lathraea squamaria* + - 6: *Rosa spec.* +, *Angelica silvestris* + - 9: *Rubus idaeus* +, *Galium palustre* +.1-2, *Cirriphyllum piliferum* +.2, *Lophocolea bidentata* +.2 - 12: *Poa remota* +.3 - 13: *Acer platanoides* Str. + - 14: *Bromus ramosus* + - 15: *Picea abies* B. 2 - 16: *Poa remota* +.2, *Glechoma hederacea* + - 17: *Populus tremula* Str. +, *Valeriana dioica* +.2 - 18: *Plagiochila asplenoides* +.2 - 19: *Larix decidua* B. 1, *Abies alba* Str. + - 20: *Galeopsis tetrahit* +⁰ - 26: *Myosotis silvatica* + - 27: *Acer platanoides* Str. +, *Allium spec.* +.2 - - 28: *Neottia nidus-avis* +, *Orchis mascula* + - 29: *Myosotis silvatica* + - 30: *Larix decidua* B. 3 - 34: *Sorbus torminalis* Str. +, *Valeriana officinalis* + - 36: *Quercus robur* x *petraea* B. 2, *Bromus ramosus* + - 37: *Sambucus nigra* + - 39: *Picea abies* B. 1, *Angelica silvestris* 1 - 40: *Cornus sanguinea* +, *Hedera helix*, bis 30 cm kletternd +, *Tilia platyphyllos* Str. +, *Campanula rapunculoides* +, *Epipactis helleborine* (+).

Tabelle XVI: *Melica uniflora*-Rasse des *Galio-Carpinetum primuletosum veris*, *typicum* und *luzuletosum*

Galio-Carpinetum primuletosum veris

1: (899) Am oberen Mittelhang des Hummersteines an der Einmündung des Leinleitner- in das Wiesental. - 2: (659) Am unteren

ren Mittelhang einer Dolomitkuppe, 0,9 km östlich Gößweinstein, sö der Gabelung der Straßen nach Pottenstein und nach Stadelhofen, hangauf mehr dem Carici-Fagetum nahestehend. Jetzt durch Forststraßenbau sehr gestört. - 3: (663) Am rechten Hang des Wiesenttales zwischen Behringersmühle und Muggendorf, oberhalb des Haltepunktes Burggaillenreuth. Unterhang. - 4: (898) Am Unterhang des Hummersteines wie Aufnahme 1, am steileren Mittelhang zunächst Übergang zum Carici-Fagetum. - 5: (647) Am N-Abfall des Hahnenkamms, 2,5 km nö Heidenheim, 1,4 km westlich Kurzenaltheim, sö des Gelben Berges (NSA). - 6: (816) Am linken Hang des Paradiestales, eines Seitentälchens des obersten Wiesenttales zwischen Steinfeld und Treunitz; Unterhang. - 7: (780) Am linken Hang des Großenhofer Tales an der Einmündung ins Trubachtal, nnö des Dörnhofes zwischen Untertrubach und Hammermühle (MNA). Oberer Unterhang. - 8: (908) Am linken Unterhang des Ailsbachtals zwischen Untersilbach und Behringersmühle (Heiligensteinberg). - 9: (695) Am linken Hang des Wiesenttales unterhalb der Schottermühle nw Behringersmühle. Unterhang. - 10: (662) Etwas talaufwärts von Aufnahme 3. Unterhang. - 11: (665) Am Fuß der Dolomitkuppe sw Engelhardttsberg, über dem Wiesental, sw Muggendorf. - 12: (657) Am NW-Unterhang der Dolomitkuppe der Aufnahme 2, jetzt durch Forststraßenbau stark gestört. Am Mittelhang sesleria-convallaria-reiches Carici-Fagetum mit Dactylis polygama. - 13: (866) An der oberen Hangkante des Metzenberges zwischen Frauendorf und Krögelhof, 7,3 km sö Staffelstein (NNA). - 14: (902) Über der Hangkante auf der rechten Seite des Leinleitnertales, 0,9 km sw Veilbronn, 1,7 km nördlich Unterleinleitner. - 15: (819) Am linken Hang des oberen Wiesenttales, dicht unter der Hangkante, kurz unterhalb Wiesentfels. - 16: (851) Etwas unterhalb Plateaukante am rechten Hang des Pegnitztales zwischen Enzensdorf und Artelshofen (SNA). Am Mittelhang Lathyro-Fagetum festucetosum altissimae. - 17: (696) Über der Plateaukante auf der rechten Seite des Wiesenttales ob der Schottermühle, nw Behringersdorf. - 18: (901) Auf dem Hummerstein bei Gasseldorf (Wiesent-/Leinleitnertal), dicht an der Hangkante. - 19: (404) An der oberen Hangkante des Geldsteines sö Hundshaupten, 2,2 km nw Egloffstein. - 20: (861) Am Plateaurand über einem kleinen Seitentälchen des Schöpfleinsgrabens bei Siedamsdorf, nw Kaspauer, 2,5 km westlich Weismain (NNA). - 21: (831) An der Hangkante auf der rechten Seite des Pegnitztales kurz oberhalb Hersbruck (SNA), etwa halbwegs zwischen Groß- und Kleinviehberg auf der Hochfläche. - 22: (832) Wie Aufnahme 21.

Galio-Carpinetum typicum

23: (824) Auf dem Zabelsberg, einem flachen Hügel auf der Jura-Hochfläche zwischen Königsfeld und Hohenhäusling, 1,9 km östlich Scheßlitz. - 24: (822) Auf dem Häslich, 0,9 km sö des Zabelsteins (Aufnahme 23). - 25: (812) Auf der Jura-Hochfläche zwischen Hohenpözl und Huppendorf, 8 km südlich Steinfeld an der Wiesentquelle. - 26: (901) Am Unterhang/Hangfuß unterhalb Aufnahme 14 (Leinleitnertal). - 27: (887) Am hinteren Ende der nach NW vorspringenden Zunge der Hochfläche auf dem Hetzleser Berg, 0,7 km nw von Streitbaum, ca. 8,7 km sö Forchheim. - 28: (702) Auf einer Terrasse am rechten Hang des Trubachtals unter dem Balkenstein, sö Mostviel, an der Einmündung des Affalterthaler Baches (MNA). - 29: (598) Am Abfall des Banzberges (Schloß Banz) zum Main (NNA). Bereits im Bereich des Schwarzen Jura. - 30: (1302) Streifen zwischen

Dolomitkuppe und Feldern östlich Gößweinstein, s6 Gabelung der Straßen nach Pottenstein und nach Stadelhofen. - 31: (781) 150 - 200 m nördlich Aufnahme 7 im Trubachtal beim Dörnhof. Oberer Unterhang, einiger Kalkschutt. - 32: (759) *Stellaria holostea*-Fazies am linken Hang des kleinen Tälchens von Heldmannsberg nach Thalheim/Rohrbachtal, 4 km südlich Hartmannshof.

Braunerde-Variante: 33: (22) Am W-Hang des Staffelberges nördlich Hordsdorf. Am flachen Beginn einer schwach eingetieften Runse. Mittelwald, bei dem Eichen durchgewachsen sind, die Hainbuchen auf den Stock zurückgeschlagen wurden und sich nun zum Teil in polsterförmigen Büschen am Stock, zum Teil als Kernwüchse kräftig verzüngen. - 34: (584) Im Albvorland, westlich der Straße Eggolsheim (nördlich Forchheim)-Scheßlitz, halbwegs zwischen Friesen und Wernsdorf (WNA). Durchwachsener Nieder-/Mittelwald. - 35: (859) Am S(W)-Hang des Külmitzberges, 0,9 km nnö Pfaffendorf, 3,3 km sw Burgkunstadt (NNA). Unterhang. - 36: (600) Auf Terrasse am O-Hang des Banzberges (Schloß Banz), nahe dem Abfall zum Main. - 37: (640) Am S-Hang (Terrasse am Mittelhang) des Käntholzes nördlich Kurzenaltheim vor dem N-Abfall des Hahnenkamms, 3,8 km nnö Heidenheim, schwach muldige Lage (NSA). - 38: (597) Am O-Fuß des Banzberges auf einem etwas vorspringenden Sporn vor dem Abfall zum Main. - 39: (589) Wie Aufnahme 34, doch 1,25 km nördlich Geisfeld (Forstabteilung Hainbuch) -WNA-.

Galio-Carpinetum luzuletosum

40: (653) Am SW-Hang des Kleinen Hansgörgel, 3 km nw Hersbruck/Pegnitz (SNA). - 41: (649) Am SO-Fuß des Großen Hansgörgel, 2 km nw Bahnhof "Hersbruck rechts der Pegnitz". - 42: (643) Am N-Fuß des Käntholzes (vgl. Aufnahme 37), durchgewachsener Nieder-/Mittelwald. - 43: (644) Westlich Aufnahme 42, durchgewachsener Mittelwald. - 44: (588) Wie Aufnahme 34, doch östlich der Straße, südlich Geisfeld. - 45: (858) Am S-Fuß des Külmitzberges (Külmitz), 0,7 km nördlich Pfaffendorf (vgl. Aufnahme 35). - 46: (473) Am S-Fuß des Großen Hansgörgel (oberer Rangenberg), 1 km nnö Bahnhof Reichenschwand/Pegnitz (SNA). - 47: (646) Am SW-Fuß des Käntholzes, 1 km nw Kurzenaltheim (vgl. Aufnahme 37). - 48: (593) Wie Aufnahme 34, doch östlich der Straße, Untereichholz nördlich Kremmeldorf, 3 km südlich Scheßlitz. - 49: (605) Am O-Fuß des Banzberges östlich der Straße Schloß Banz-Weingarten nördlich des Mains.

In Tabelle XVI nicht genannte Arten: 1: *Silene nutans* +, *Inula conyzia* +, *Epipactis atrorubens* +, *Bupleurum falcatum* +, *Viola hirta* + - 2: *Berberis vulgaris* +, *Ligustrum vulgare* +, *Sesleria varia* +.2, *Festuca rubra* + - 5: *Melittis melisophyllum* + - 7: *Pinus silvestris* B. 1, *Pirola secunda* +.2 - 10: *Bromus ramosus* + - 13: *Mnium undulatum* +.3, *Eurhynchium striatum* +.3 - 14: *Calamintha clinopodium* +.3, *Bupleurum falcatum* +.2 - 15: *Abies alba* Str. +, *Festuca gigantea* +, *Rhytidiadelphus triquetrus* +.2 - 16: *Pinus silvestris* B. 2, *Ribes uva-crispa* 1, *Brachypodium pinnatum* +.3 - 17: *Sorbus aria* Str. + - 18: *Peucedanum cervaria* +, *Myosotis spec.*, Rosette + - 19: *Polypodium vulgare* +, *Calamintha clinopodium* r - 20: *Geranium robertianum* + - 21: *Viola collina* 1 - 22: *Knautia silvatica* 1.3, *Epipactis sessilifolia* +.2 - 23: *Viola hirta* + - 24: *Poa angustifolia* +.2 - 25: *Mnium undulatum* 1.3 -

28: *Fissidens taxifolius* 1.2, *Plagiochila asplenioides* +.2, *Eurhynchium striatum* +.3 - 29: *Clematis vitalba* +, *Hedera helix*, bis 4 m kletternd +, *Alliaria officinalis* +.2 - 33: *Inula conyza* + - 35: *Molinia coerulea* (+.3) - 37: *Epipactis sessilifolia* r, *Moehringia trinervia* +.2 - 39: *Mnium hornum* +.3 - 40: *Polypodium vulgare* + - 41: *Oxalis acetosella* +.3 - 42: *Trifolium medium* +.2 - 44: *Plagiothecium spec.* +.3 - 45: *Serratula tinctoria* 1, *Succisa pratensis* 1, *Anthoxanthum odoratum* + - 46: *Rubus spec.* + - 47: *Genista tinctoria* + - 49: *Sarothamnus scoparium* +, *Hypericum perforatum* +.

Tabelle XVII: Festuca-Rasse des Galio-Carpinetum aconitetosum und Stellario-Carpinetum

Galio-Carpinetum aconitetosum

1: (1294) Am sw Unterhang des Dietersberges im Trubachtal unterhalb Egloffstein beim Augustusfelsen (MNA). - 2: (400) Am Hangfuß in einem kleinen Seitentälchen des Trubachtals dicht oberhalb Mostviel, 1 km nördlich Egloffstein (MNA). Hangfuß fällt hier mit Ornatentonterrasse zusammen, stellenweise Übergang zum Frühlingsgeophyten-Ulmen-Eschen-Buchenwald. - 3: (700) Ca. 150 m westlich Aufnahme 2. - 4: (903) Im oberen Leinleitner-Tal zwischen Oberleinleitner und Heroldsmühle (Mittelhang bis Unterhang). - 5: (954) Am Unterhang eines ziemlich tief eingeschnittenen Trockentales, 1,2 km nördlich Oberleinleitner, 0,9 km östl. Tiefenpözl. - 6: (658) Am Unterhang einer Dolomitzkuppe östlich Gößweinstein, süd der Gabelung der Straßen nach Pottenstein und nach Stadelhofen, jetzt durch Forststraßenbau teils stark gestört, teils beseitigt. - 7: (821) Östlich der Bundesstraße 22 zwischen Würgau und Steinfeld, 0,9 km nördlich Hohenhäusling. Durch angepflanzte Fichten teilweise etwas gestört. - 8: (896) Am linken Unterhang des Högenbachtals kurz oberhalb Haunritz (MNA). - 9: (685) Am Unterhang eines Dolomitzkuppenrückens westlich der Straße Gößweinstein-Stadelhofen, 1,6 km südlich Gößweinstein. - 10: (694) Am linken Hang des Wiesentales nördlich Behringersmühle, 0,5 km östlich von Wölm auf der Hochfläche. Übergang zur *Primula veris*-Untergesellschaft: 11: (668) Am linken Hang des Wiesentales kurz oberhalb Muggendorf (MNA). Unterer Mittelhang. - 12: (212) Am Kalkschutthang in einem kleinen Tälchen unter Hochstahl zwischen Frankendorf und Tiefenhöchstadt (WNA). Durchwachsender Mittelwald. -

Stellario-Carpinetum

13: (1277) Oberer Unterhang im Tal des Stöpperbaches, eines Zuflusses des Sittenbaches, ca. 5,5 km nördlich Hersbruck/Pegnitz (SNA). Boden mit geringer Kalkbeimengung. - 14: (1278) Talabwärts von Aufnahme 13, auf einer (Bach)-Terrasse unterhalb eines ca. 8 m hohen Eisensandsteinanstiegs zur Ornatentonterrasse. Auf schwach bis stark sandigem Lehm mit Sandstein- und Kalkskelett. - 15: (1303) Am linken Hang des Pegnitztales gegenüber Bahnhof Hohenstadt/Pegnitz. Flacher

Unterhang zum Bach. In stark sandigem Lehm bis stark lehmigem Sand noch einzelne Kalkstücke. - 16: (580) Auf Terrasse (ca. 0,8 m über Bachniveau) am Kersbach zwischen Siegersdorf und Rabenshof, 2,6 km östlich Schnaittach-Markt (W/SNA). - 17: (70) Am Ursprung des Roßbachgrabens unterhalb der Sulzbürg (WMA) zwischen Neumarkt/Opf. und Beilngries/Altmühl. - 18: (590) Im Albvorland westlich der Straße Geisfeld/Litzendorf, ca. 9,2 km südlich Scheßlitz (WNA), südlich des Brunngrabens. - 19: (1325) Hangfuß auf der rechten Seite des Schwarzsachtals unterhalb Haimburg, halbwegs zwischen Altdorf und Neumarkt/Opf., 1,8 km nördlich Berg, am Ufer eines kleinen Baches. - 20: (599) Am flachen Hang zu einer kleinen Bachschlucht am O-Hang des Banzberges (Schloß Banz) nördlich des Mains. - 21: (1279) Am flachen Hang dicht über dem Bachniveau am Wendelingraben, ca. 0,6 km südlich Aufnahme 18. - 22: (269) Am Unterhang des Buchrangens zwischen Lahm und Oberlangheim, südlich Lichtenfels (NNA), etwas muldige Lage. - 23: (1323) Unterhalb der Straße Altdorf-Neumarkt/Opf. zwischen Gnadenberg und Abzweigung der Straße nach Stöckelsberg (Lauterhofen, NMA). Carex brizoides-Ausbildung: 24: (571) Öfter an flachen Hängen zu kleinen Rinnen unter der Sulzbürg, wie Aufnahme 17. - 25: (1280) Zwischen Aufnahme 18 und Aufnahme 21. - 26: (650) am SO-Fuß des Großen Hansgörgel nw Hersbruck/Pegnitz (SNA), am Oberlauf des Lehmgrabens, bereits im Gebiet des Schwarzen Jura (1 δ - ζ). - 27: (1322) Auf leicht ansteigender Hangterrasse sö Aufnahme 23.

In Tabelle XVII nicht genannte Arten: 4: *Veronica officinalis* +.2, *Vincetoxicum officinale* +, *Plagiochila asplenoides* +.2, *Hypnum cupressiforme* +.2 - 7: *Rhamnus frangula* Str. + - 9: *Populus tremula* Str. 1, *Alnus glutinosa* Str. +, *Cardamine impatiens* +, *Lunaria rediviva* (+.2) - 10: *Hedera helix*, bis 2 m kletternd + - 11: *Sorbus aucuparia* B. 1, *Carex muricata* +, *Euphorbia cyparissias* + - 12: *Arctium spec. r*, *Taraxacum officinale* 1, *Corylus avellana* B.2 3.2 - 13: *Rubus spec.* + - 14: *Filipendula ulmaria* r^o, *Colchicum autumnale* +, *Allium spec.* +.2 - 17: *Corydalis cava* +.2, *Crepis paludosa* r, *Lapsana communis* +, *Hieracium laevigatum* + - 18: *Tilia cordata* Str. + - 19: *Rubus idaeus* +, *Urtica dioica* 2.3, *Chaerophyllum hirsutum* 1, *Melandrium rubrum* +, *Lapsana communis* + - 21: *Quercus spec.* Str. +, *Dryopteris austriaca* +, *Filipendula ulmaria* +, *Geum rivale* + - 23: *Lysimachia nummularia* + - 24: *Lonicera periclymenum* +.2, *Poa angustifolia* +.2 - 25: *Tilia cordata* B.1 2, B.2 2, Str. 1 (gepflanzt?) - 26: *Betula pendula* B. 2 - 27: *Rubus spec.* +.

Tabelle XVIII: *Symphytum tuberosum*-Rasse des *Galio-Carpinetum aconitetosum*

Vorbemerkung: Mit "Laaber" ist hier die Schwarze Laaber gemeint.
Die Aufnahmen liegen normalerweise am Unterhang/
Hangfuß

Galio-Carpinetum aconitetosum

Übergangsausbildung zum *Festuca heterophylla*-Hainbuchen-Mischwald: 1: (345) Auf der linken Seite des mittleren Langenalt-

heimer Tales, eines rechten Seitentales des Altmühltales bei Pappenheim. - 2: (503) Auf der rechten Seite des oberen Langenaltheimer Tales. - 3: (1287c) Am (Unter-)Hang eines kleinen Tälchens am O-Rand des Raitenbacher Forstes, am N-Hang des Laubenbuchs, 0,65 km nördlich Rothenstein an der B 13 zwischen Weißenburg und Eichstätt. Bestand wahrscheinlich etwas gestört. *Dactylis polygama* vor allem außerhalb, im Straßengraben, zusammen mit *Urtica dioica*, nur sehr wenig in den Bestand übergreifend.

Carex brizoides-Variante: 4: (739) Am linken Hang des Birktales südlich Kipfenberg/Altmühl oberhalb der Abzweigung nach Altenberg. - 5: (715) Am linken Hang des Galgentales, eines südlichen Nebentales des Altmühltales oberhalb Essing.

Corydalis cava-Variante: 6: (556) Auf der rechten Seite des unteren Penker Tales, eines westlichen Seitentales der Naab zwischen Pielenhofen und Ettershausen. - 7: (621) Am Unterhang des Buchenberges auf der S-Seite des Laabertales zwischen Eichhofen und Obereinbuch. Untergrund stark felsig, Felsen reichlich bemost (vor allem *Camptothecium lutescens*, *Glenidium molluscum*, *Eurhynchium striatum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Plagiochila asplenioides*).

Typische Variante: 8: (447) Auf der rechten Seite des Laabertales gegenüber Oberalling. - 9: (710) Wie Aufnahme 5, doch am rechtseitigen Unterhang (Fischerleite). - 10: (448) Im östlichen Teil des nördlichen Unterhangs des Mühlberges auf der rechten Seite des Laabertales kurz unterhalb Schönhofen. - 11: (709) Auf der S-Seite des Altmühltales, 0,7 km westlich Neuessing. - 12: (561) Am linken Hang (Mittelhang) des Ehtales östlich Breitenbrunn an der Breitenbrunner Laaber, eines Zuflusses zur Weißen Laaber. - 13: (557) Wie Aufnahme 10, doch im westlichen Teil. - 14: (891) Auf der rechten Seite des Forellenbachtals (westliches Nebental des Vilstaies), ca. 0,6 km oberhalb Lauf. - 15: (558) Etwas unterhalb Aufnahme 7. - 16: (619) Auf der W-Seite des Naabtales, 1,1 km nördlich Pielenhofen. - 17: (871) Auf der rechten Seite des Altmühltales, 2,6 km östlich Mörsheim. - 18: (624) Am NW-Fuß des Pfaffenberges östlich der Laaber, 1 km nördlich Deuerling. - 19: (893) Auf der rechten Seite des Forellenbachtals (Seitentale des Vilstaies), etwa halbwegs zwischen Lauf und Baumühle. - 20: (751) -Vielleicht Übergang zu einer *Stachys silvatica*-Untergesellschaft - An der Einmündung eines kleinen Seitentales des Schambachtals (südliches Nebental des Altmühltales zwischen Gungolding und Arnsberg oberhalb Kipfenberg), 0,8 km südlich der Kirche von Schambach. - 21: (839) Auf der rechten Seite des Altmühltales, 1,4 km südlich Zimmern, 2,1 km nördlich Solnhofen. - 22: (1021) Am Unterlauf der Laaber dicht oberhalb Bruckdorf. - 23: (436) Auf der rechten Seite des Naabtales zwischen Penk und Ettershausen gegenüber Deckelstein. - 24: (444) Rechts der Laaber kurz oberhalb Alling in flach muldiger Runse. - 25: (617) Auf der rechten Seite des Naabtales, 2,2 km oberhalb Pielenhofen. - 26: (618) Im Naabtal, etwa 200 m unterhalb Aufnahme 16. - 27: (714) Talauf Aufnahme 5. - 28: (748) Auf der rechten Seite des Heimbachtals, eines Nebentales des Schwarzachtals zwischen Greding und Kinding/Altmühl. Von Natur aus wäre die Hainbuche sicher stark an der Baumschicht

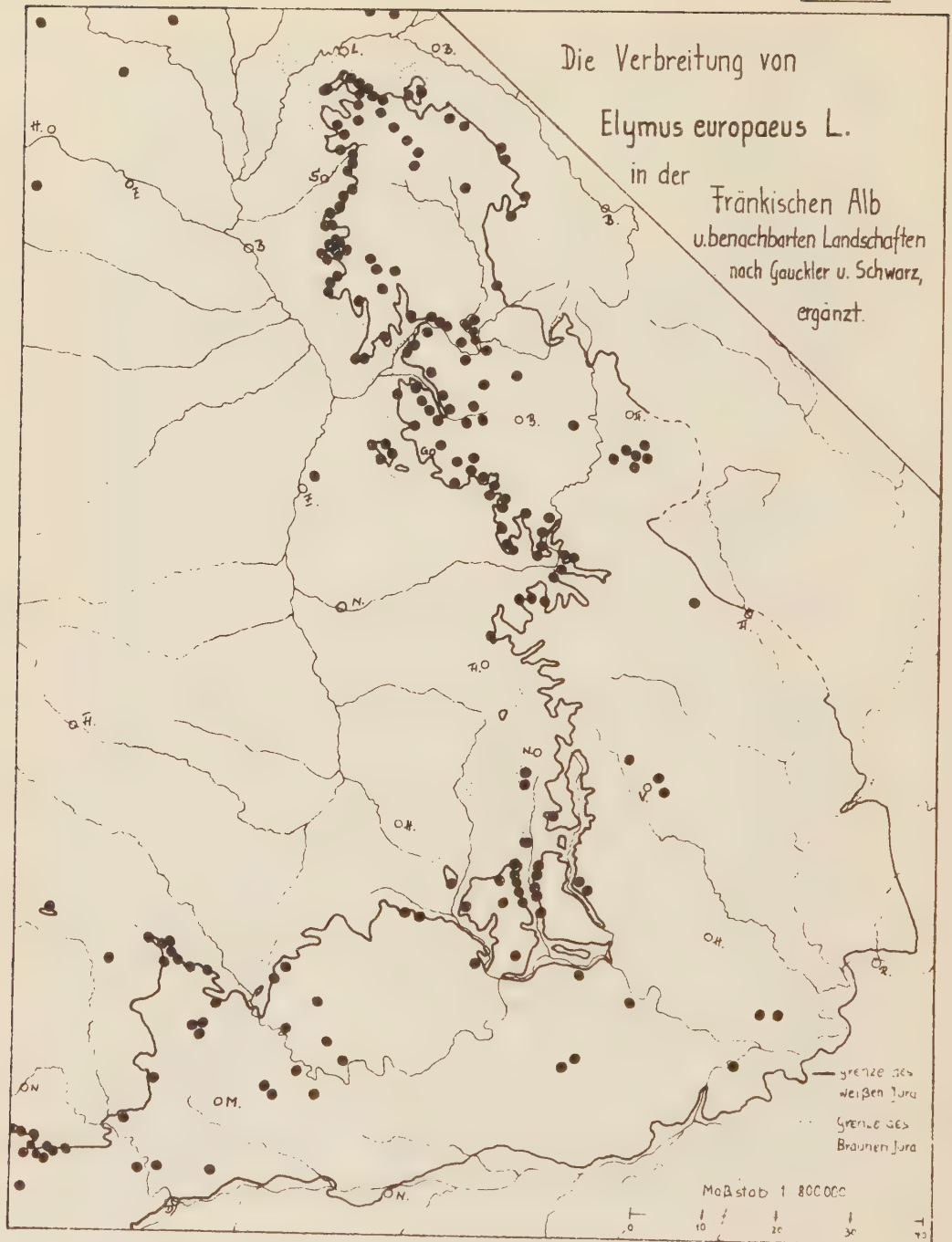
beteiligt. Jetzt reichlich Verjüngung, aber nur an einzelnen Stellen Vorherrschen von Hainbuche. - 29: (890) Auf der rechten Seite des Forellenbachtals (Vils), dicht oberhalb Lauf. - 30: (867) Am N-Hang (Mittelhang) des Schloßberges zwischen Wellheim und Konstein im Wellheimer Trockental. - 31: (736) Auf der O-Seite eines kleinen südlichen Seitentälchens dicht an der Einmündung ins Anlautertal (westliches Nebental von Schwarzach-Alt Mühl westlich Kinding), gegenüber der Schloßmühle. - 32: (716) Ca. 150 m talauf Aufnahme 9. - 33: (1023) Auf der linken Seite des Laabertales unter der Hohen Wand, 0,7 km nördlich Alling.

Einige Aufnahmen, die zu einer wärmeliebenden (GC primuletosum veris) bzw. zu einer typischen (GC typicum) Untergesellschaft der Symphytum tuberosum-Hainbuchen-Mischwälder überleiten oder gehören: 34: (559) Am rechten Hang des Laabertales zwischen Eichhofen und Obereinbuch, am Unterhang des Buchenberges. - 35: (895a) Auf der linken Seite des Forellenbachtals (Vils), oberhalb Lauf. - 36: (735) Wie Aufnahme 31, doch auf der W-Seite des kleinen Tälchens (Forstabteilung Engleite). - 37: (741) Am Unterhang der Heiligenleite sw Altenberg, 4 km ssö Kipfenberg/Alt Mühl. - 38: (743) nö Hangfuß/Unterhang des Gredinger Berges, 1 km südlich Greding. - 39: (440) Am linken Hang des unteren Penker Tales, eines Seitentales des Naabtales zwischen Pielenhofen und Ettershausen. - 40: (742) Am Gegenhang von Aufnahme 37.

Galio-Carpinetum caricetosum brizoidis

41: (711) Auf Hangschulter auf der rechten Seite des Galgentales, eines südlichen Seitentales der Alt Mühl, 1,5 km oberhalb Neuessing.

In Tabelle XVIII nicht genannte Arten: 2: Rubus spec. +, Sorbus aria Str. +.2, Populus tremula Str. +.2, Festuca gigantea +, Deschampsia flexuosa +.2 - 3: Deschampsia caespitosa + - 4: Rubus idaeus + - 6: Gagea lutea +.2 - 7: Polypodium vulgare +.2, Coronilla varia + - 8: Polygala chamaebuxus +.2, Deschampsia flexuosa r - 9: Sorbus torminalis B.2 1, Epilobium montanum + - 13: Sambucus nigra + - 14: Tilia cordata Str. +, Scleropodium purum +.3 - 18: Dryopteris spinulosa +, Cystopteris fragilis +, Digitalis grandiflora 1 - 19: Betula pendula B.2 - 20: (Fraxinus excelsior B.1, Galeopsis speciosa + - 21: Ulmus scabra Str. +, Ribes uva-crispa +, Festuca gigantea +, Fissidens taxifolius +.2 - 22: Abies alba Str. +, Atrichum undulatum +.2 - 23: Taxus baccata B.2 (1), Sorbus aria Str. + - 24: Hieracium lachenalii + - 27: Dryopteris disjuncta +.3 - 28: Arum maculatum 2.3, Allium oleraceum +.2, Viola collina r - 29: Melampyrum nemorosum +.2 - 35: Rhamnus frangula (+), Peucedanum cervaria +, Thesium bavarum (+.2), Polygonatum officinale (+), Galium rotundifolium +.3 - 36: Cephalanthera rubra +.2, Digitalis grandiflora, Rosette r - 37: Torilis japonica r - 38: Ribes uva-crispa + - 39: Dictamnus albus 1, Euphorbia cyparissias +, Cardaminopsis arenosa r, Chaerophyllum temulum + - 41: Epipactis sessilifolia +, Dryopteris disjuncta +.3, Equisetum silvaticum +.

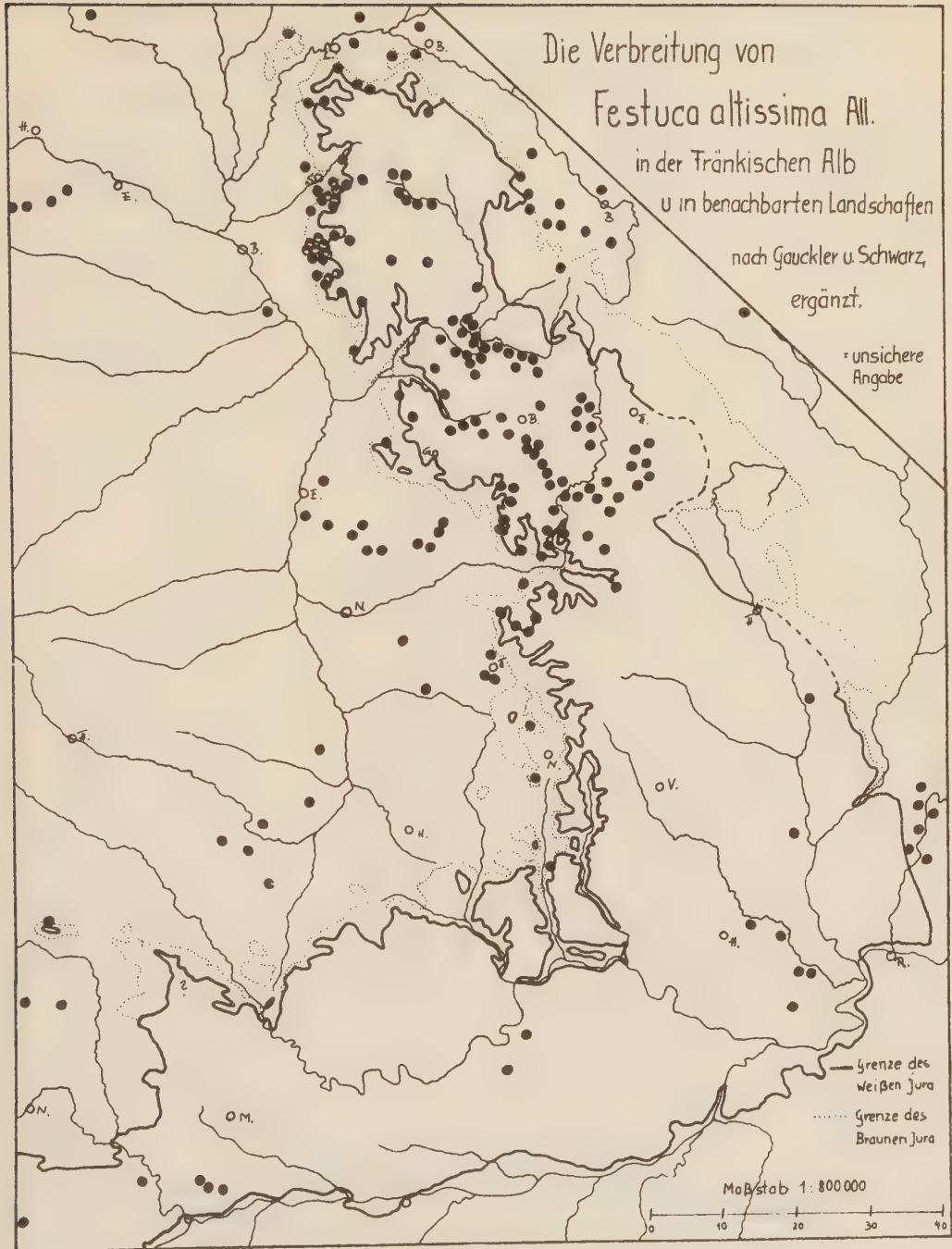


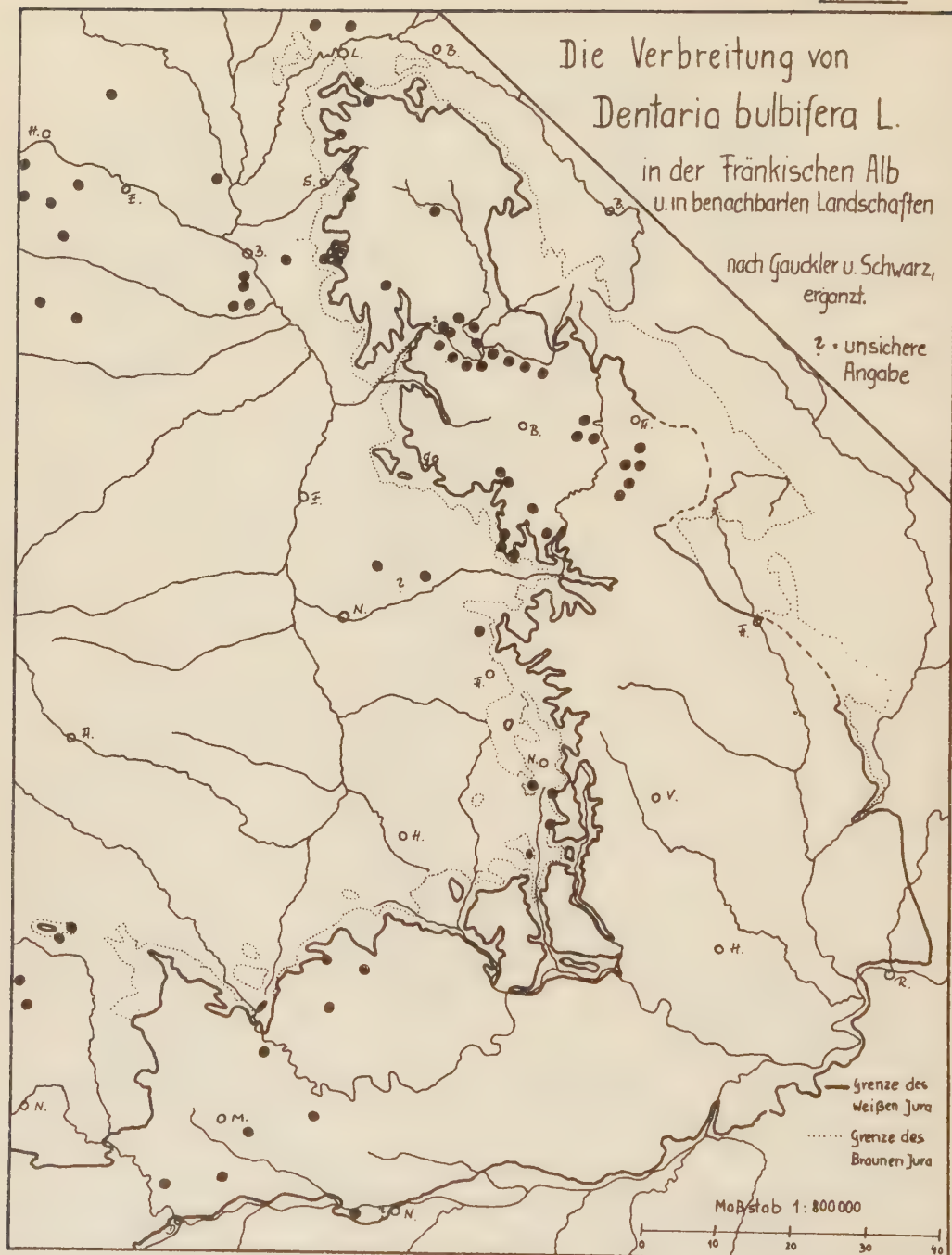
Die Verbreitung von *Festuca altissima* All.

in der Tränkischen Alb
u in benachbarten Landschaften

nach Gauckler u. Schwarz,
ergänzt.

* unsichere
Angabe

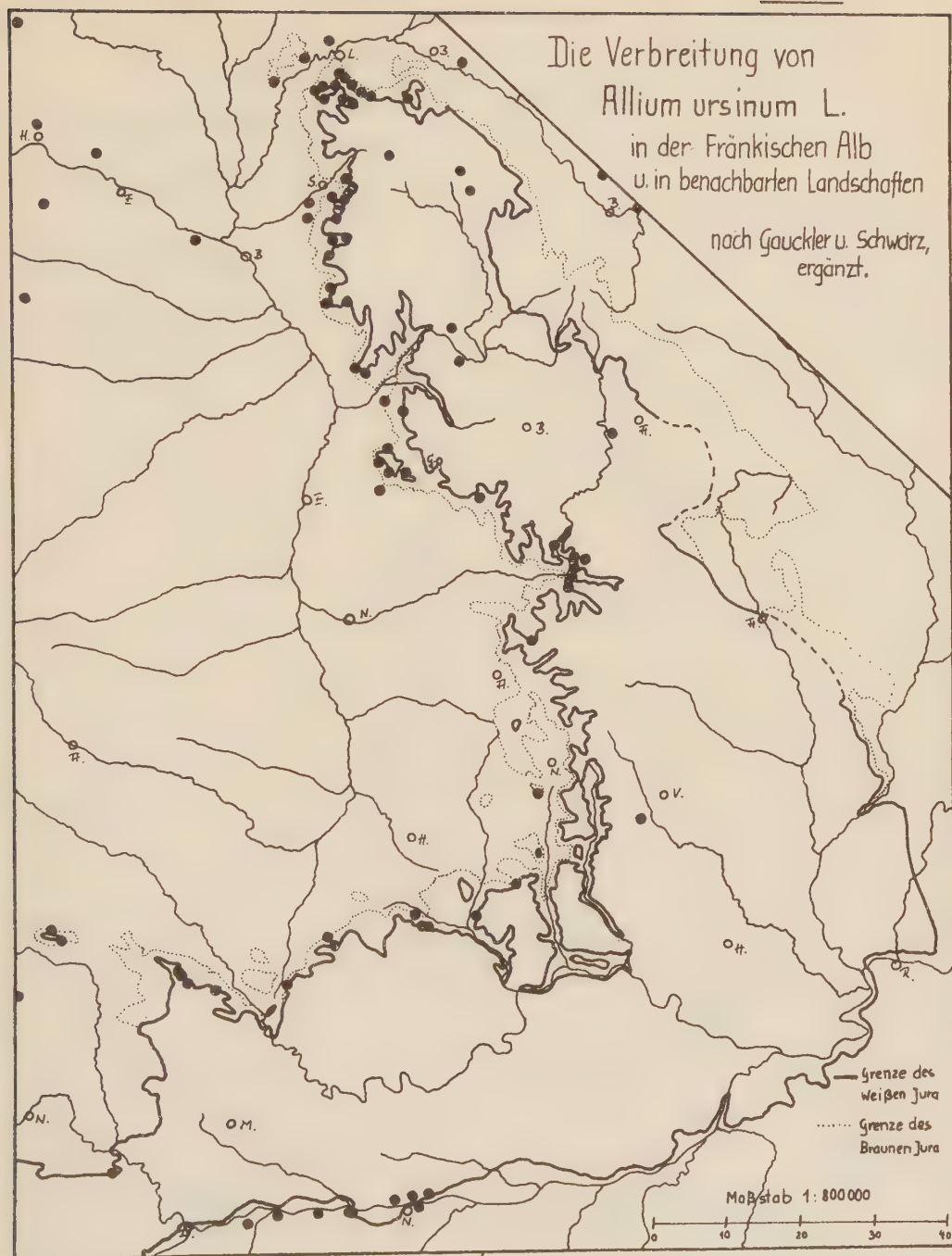


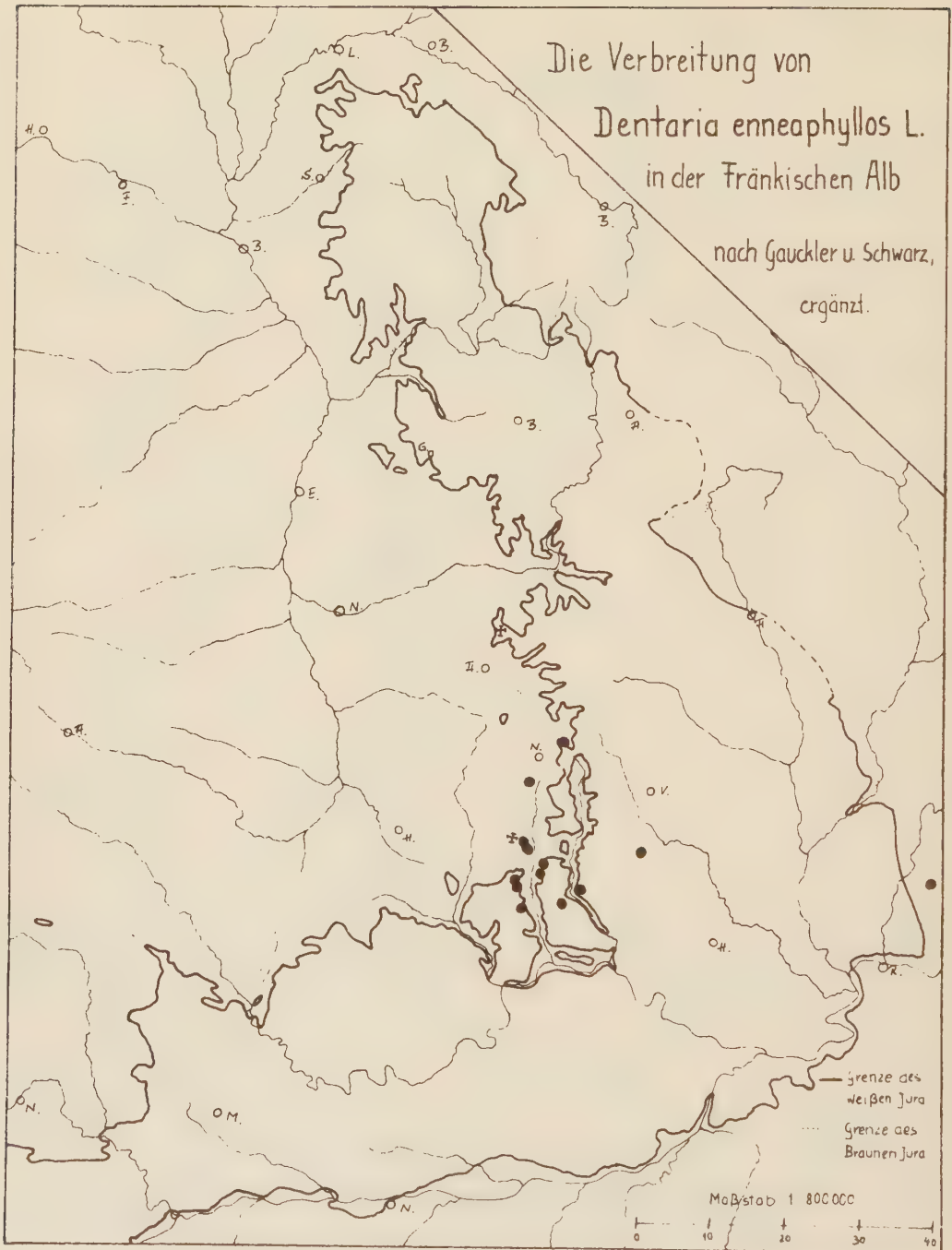


Karte 4

Die Verbreitung von
Allium ursinum L.
in der Fränkischen Alb
u. in benachbarten Landschaften

nach Gauckler u. Schwarz,
ergänzt.





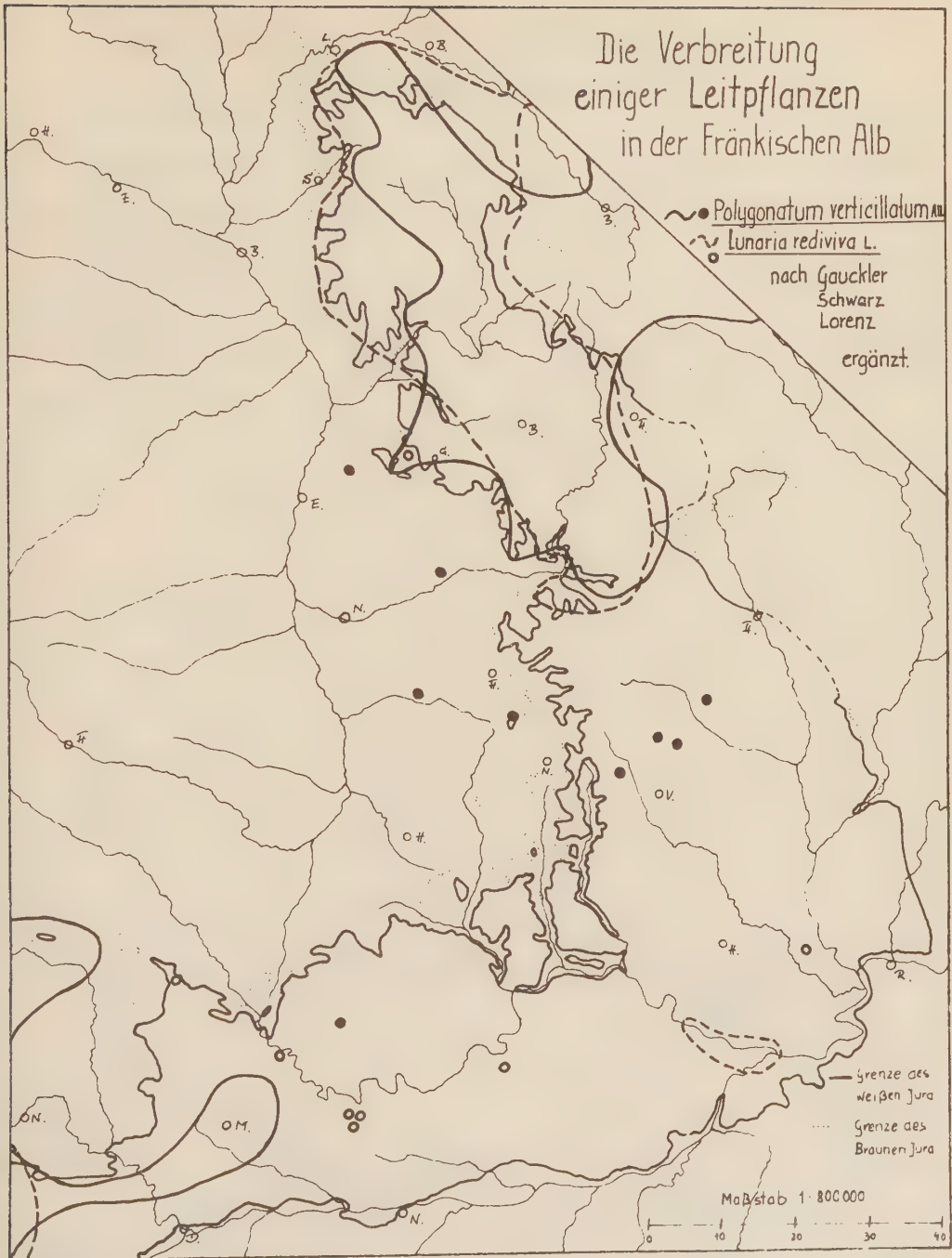
Die Verbreitung einiger Leitpflanzen in der Fränkischen Alb

● *Polygonatum verticillatum* M.

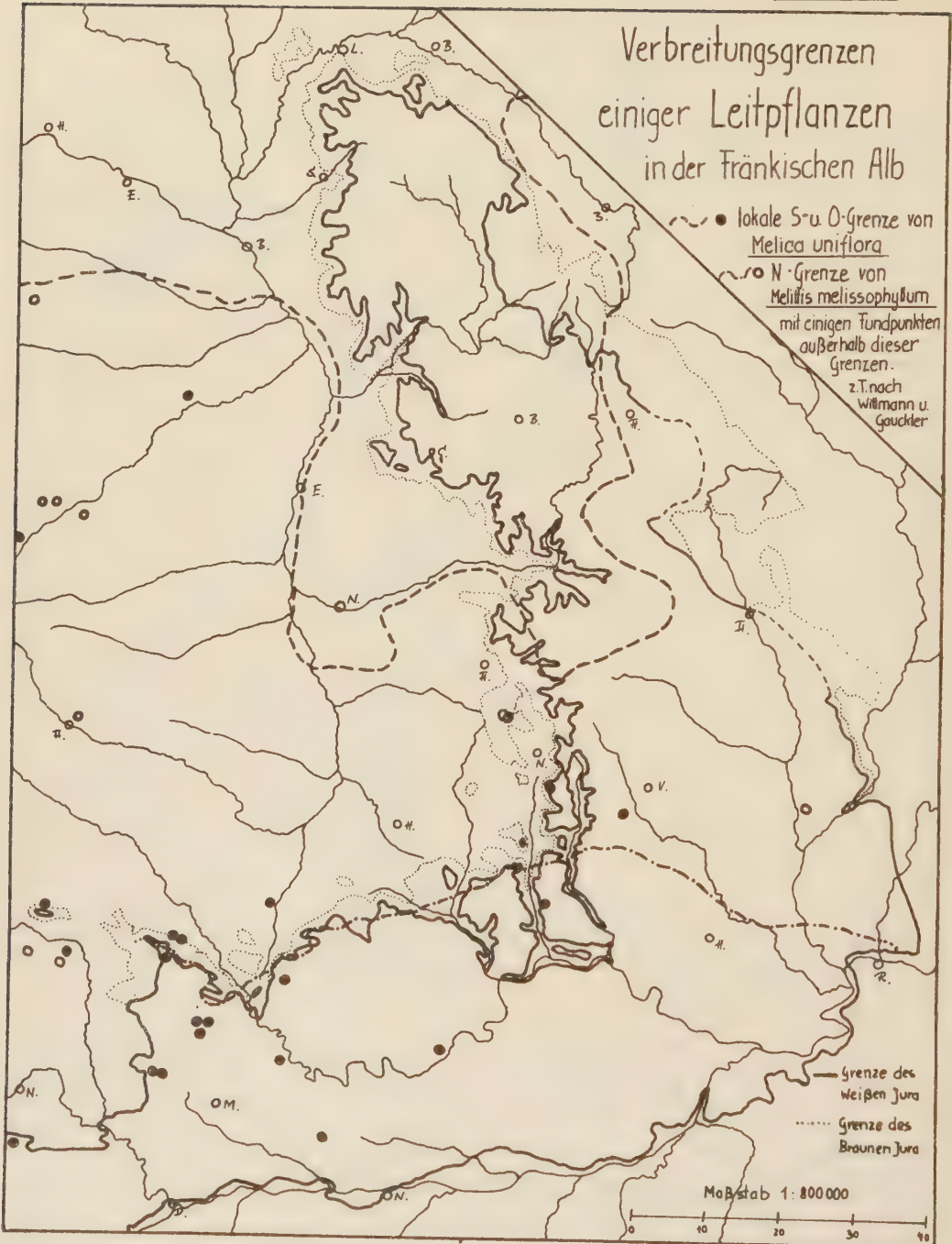
○ *Lunaria rediviva* L.

nach Gauckler
Schwarz
Lorenz

ergänzt.



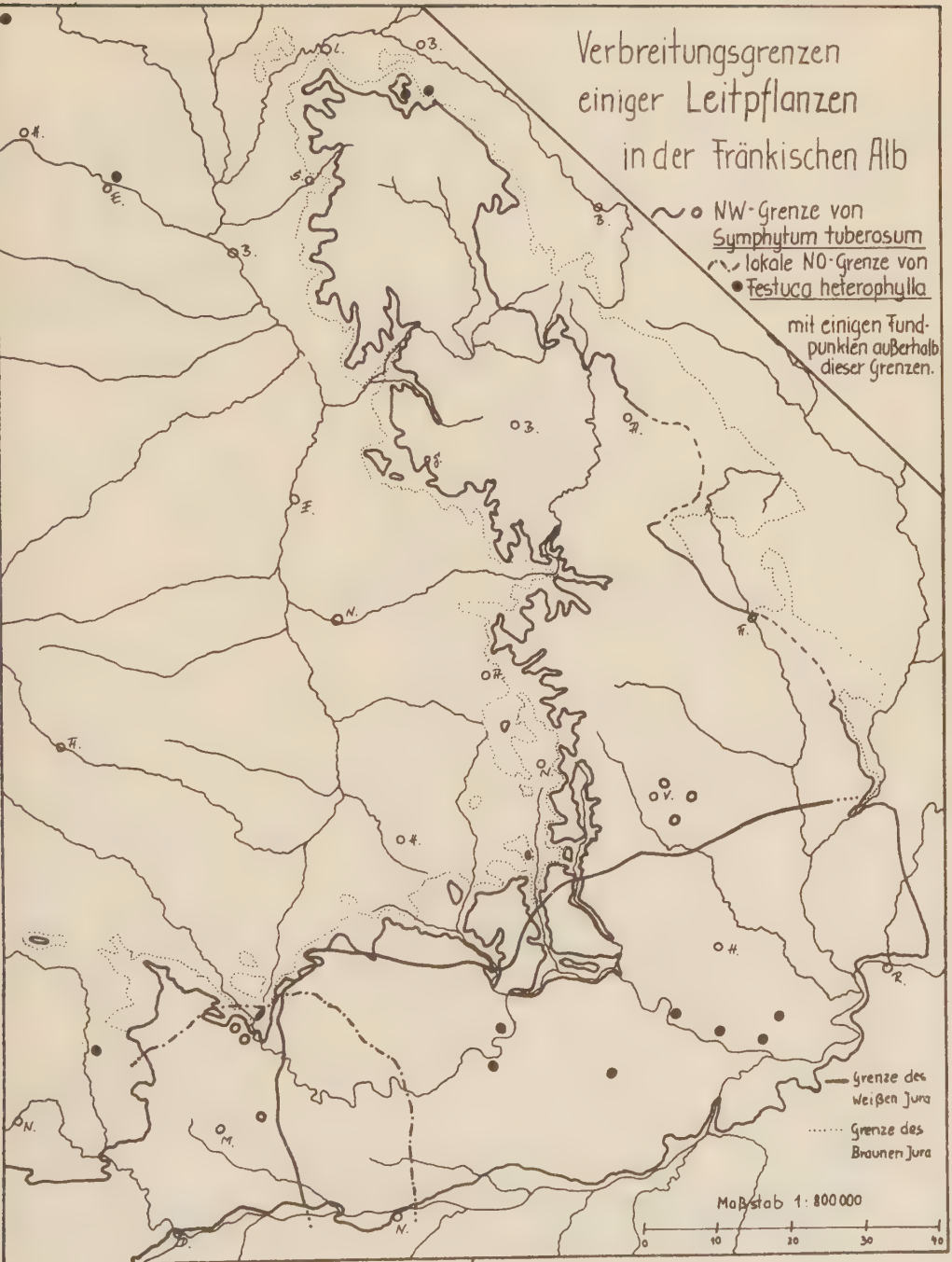
Verbreitungsgrenzen einiger Leitpflanzen in der Fränkischen Alb

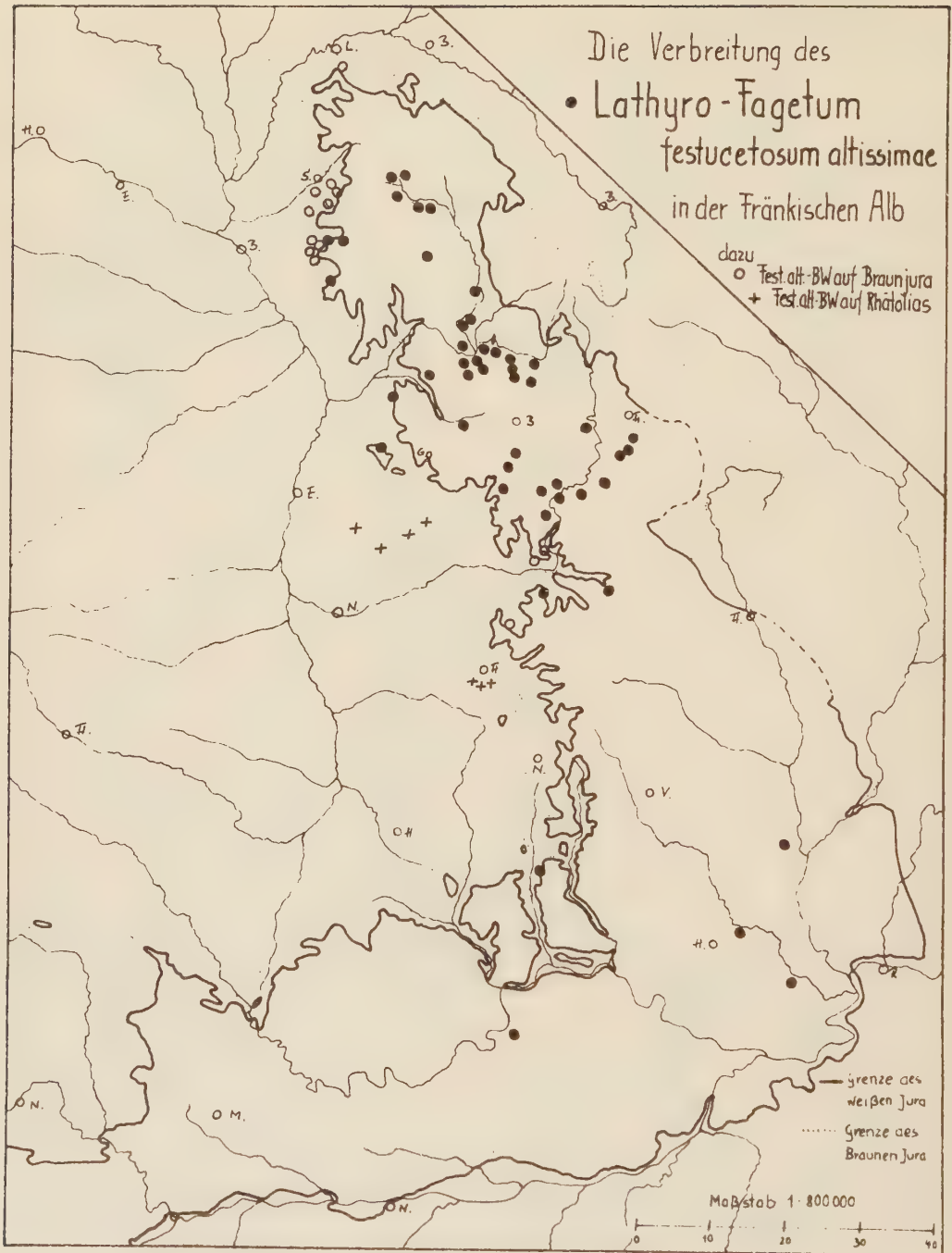


Verbreitungsgrenzen einiger Leitpflanzen in der Fränkischen Alb

- NW-Grenze von *Symphytum tuberosum*
- lokale NO-Grenze von *Festuca heterophylla*
-

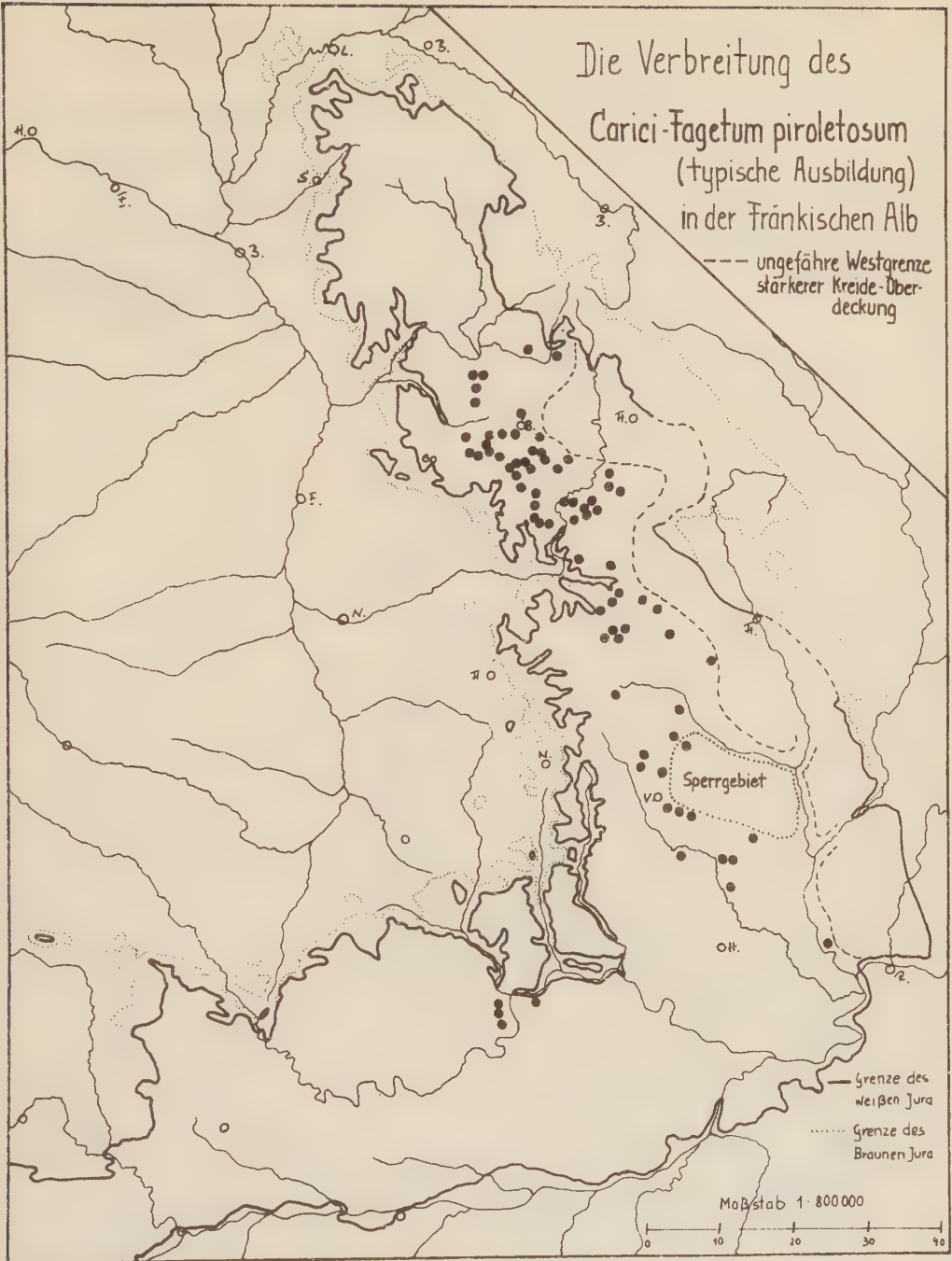
mit einigen Fund-
punkten außerhalb
dieser Grenzen.





Die Verbreitung des Carici-Fagetum piroletosum (typische Ausbildung) in der Fränkischen Alb

--- ungefähre Westgrenze
stärkerer Kreide-Über-
deckung

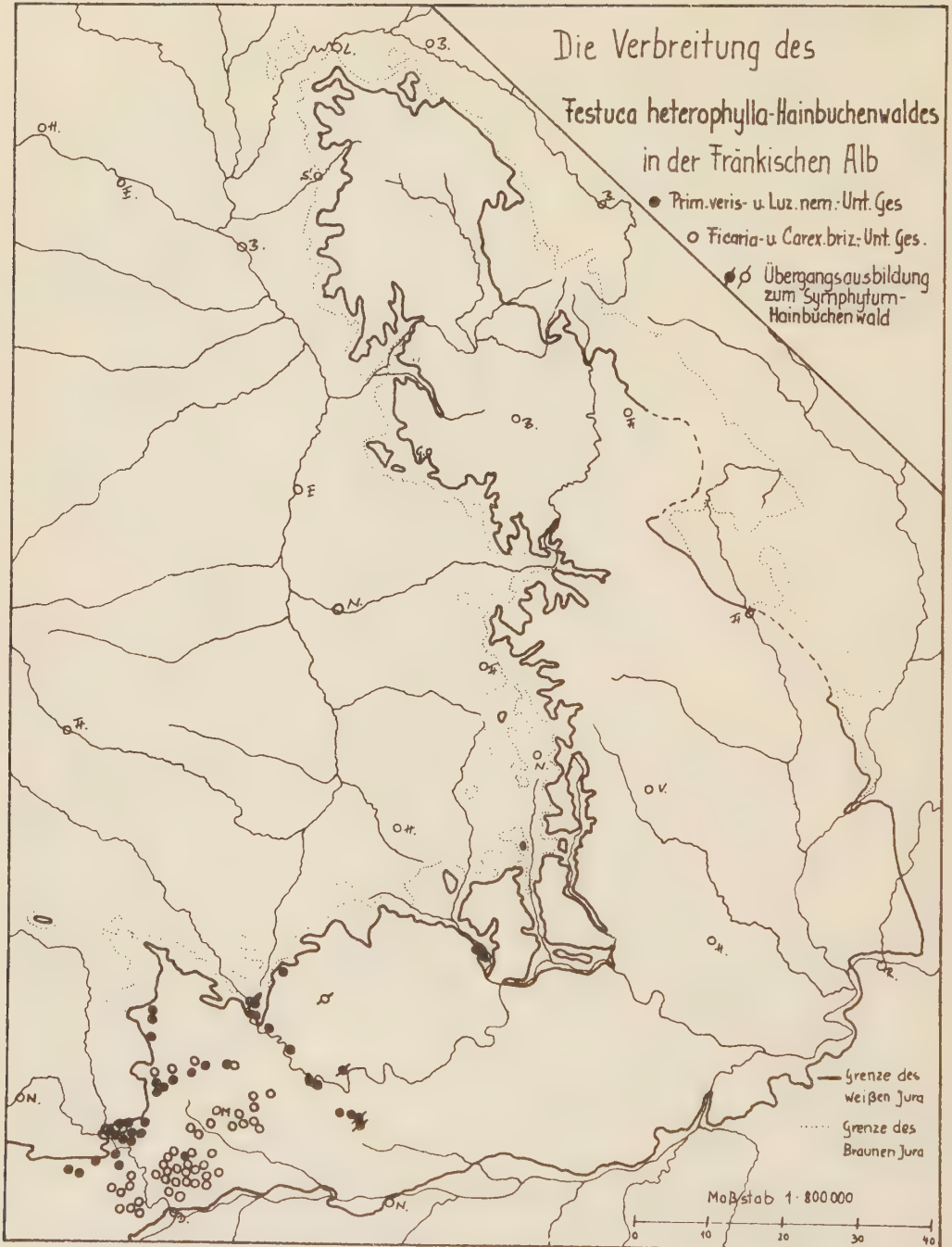


Die Verbreitung des Festuca heterophylla-Hainbuchenwaldes in der Fränkischen Alb

● Prim. veris- u. Luz. nem.: Unt. Ges.

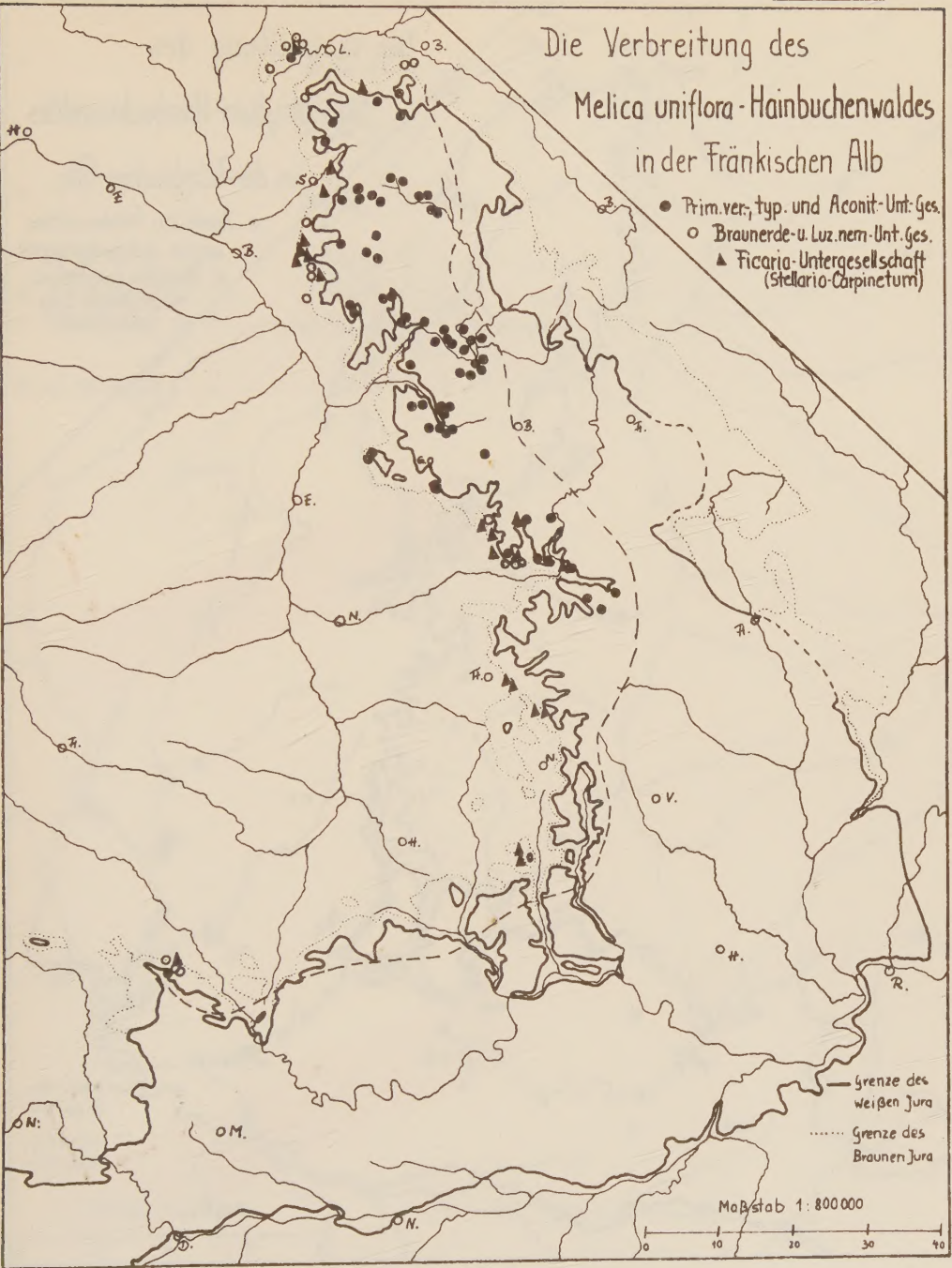
○ Ficaria- u. Carex. briz.: Unt. Ges.

●/○ Übergangsbildung
zum Symphytum-
Hainbuchenwald



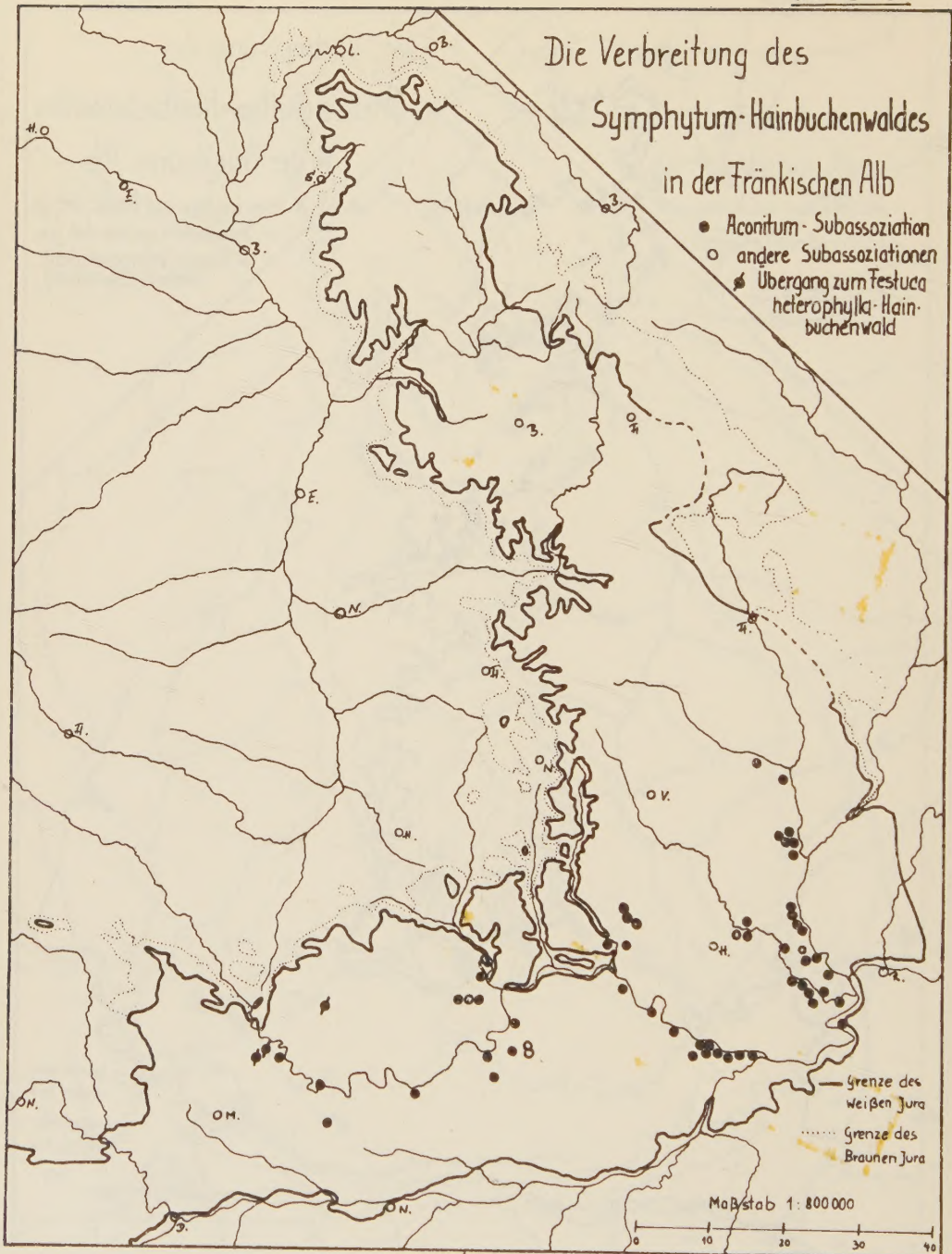
Die Verbreitung des *Melica uniflora*-Hainbuchenwaldes in der Fränkischen Alb

- Prim.ver.; typ. und Aconit-Unt.ges.
- Braunerde- u. Luz.nem-Unt.ges.
- ▲ Ficaria-Untergesellschaft
(Stellario-Carpinetum)



Die Verbreitung des Symphytum-Hainbuchenwaldes in der Fränkischen Alb

- Aconitum-Subassoziation
- andere Subassoziationen
- ✱ Übergang zum Festuca heterophylla-Hainbuchenwald



Lebenslauf

Horst Künne

geb. am: 30. Januar 1938
in: Berlin
Eltern: Karl Künne, Beamter
Alwine Künne, Hausfrau
Schulbildung: 1944—1945 Volksschule Stolberg/Harz
1945—1952 Volksschule Berlin-Weißensee
1952—1953 Oberrealschule Berlin-Weißensee
1953—1959 Höhere Handelsschule und
Wirtschaftsoberrealschule Nürnberg
Wehrdienst: 1959—1960
Studium: 1960—1968 an den Universitäten Erlangen und Innsbruck
in den Fächern
Botanik, Zoologie, Geologie, Chemie.

Nürnberg, Juni 1968

